

TAMPEREEN YLIOPISTO

Luokkamuotoinen etäopetusympäristö

Kasvatustieteiden yksikkö

Kasvatustieteiden pro gradu -tutkielma

MARKO LAHTI

Huhtikuu 2015

TIIVISTELMÄ

Tutkimuksen tarkoituksena oli tarkastella kahdessa erilaisessa videoneuvotteluympäristössä toteutettua luokkamuotoista etäopetusta erityisesti opettajien näkökulmasta. Tavoitteena oli selvittää, millaiseksi opettajat ja etäopiskelijat kokivat opetuksen ja sen vuorovaikutteisuuden sekä millä eri tavoilla luokkamuotoisen etäopetuksen tarjoamaa opetuskokemusta, oppimiskokemusta ja vuorovaikutteisuutta voitaisiin kehittää tila- ja laitteistoratkaisuja parantamalla. Tavoitteena oli lisäksi määrittää, millainen on opettamisen kannalta ihanteellinen luokkamuotoinen etäopetusympäristö fyysisiltä ja teknisiltä ominaisuuksiltaan.

Tutkimuskohteena oli ammatissa toimiville A-vaativuusluokan rakennesuunnittelijoille järjestetty AA-vaativuusluokan rakennesuunnittelijapätevyyteen tähtäävä täydennyskoulutus. Tutkimuksen kohderyhmänä olivat luokkamuotoista etäopetusta antaneet viisi ammattikorkeakouluopettajaa ja yksi rakennusalan konsultti (N = 6) sekä heidän etä- (N = 8) ja lähiopiskelijansa (N = 23). Tutkimuksessa hyödynnettiin kahden luokkamuotoisen etäopetusympäristön lisäksi vertailukohteena tavallista luokahuoneopetusympäristöä, jossa tutkimuksen kohderyhmän opettajat antoivat vertailuryhmän opiskelijoille (N = 48) etäopetukseen verrattuna sisällöltään identtistä lähiopetusta.

Kvalitatiivisessa tapaustutkimuksessa käytettiin etnografista tutkimusotetta sekä elementtejä evaluaatiotutkimuksesta. Aineisto kerättiin osallistuvalla havainnoinnilla, teemahaastatteluilla ja palautekyselyillä. Osallistuva havainnointi toteutettiin kaikissa kolmessa opetusympäristössä. Kaikkien opettajien (N = 6) lisäksi tutkimuksessa haastateltiin kaikki molemmissa luokkamuotoisissa etäopetusympäristöissä opiskelleet etäopiskelijat (N = 6). Teemahaastattelut toteutettiin yksilö- ja monipisteryhmähaastatteluina videoneuvottelulaitteistoa käyttäen sekä paikan päällä tehtyinä yksilö- ja parihaastatteluina. Aineisto analysoitiin sisällönanalyysillä ilman analyysiohjelmaa.

Tutkimuksessa havaittiin, että opettajan ja etäopiskelijan välisen katsekontaktin puuttuminen häiritsi enemmän opettajien kuin etäopiskelijoiden kokemusta etäläsnäolon tunteesta, immersioista, ja etäopetuksen vuorovaikutteisuudesta. Opetuksen kannalta ihanteellisessa luokkamuotoisessa etäopetusympäristössä kaikkien etäopiskelijoiden suuriresoluutioiset, luonnollisen kokoiset videokuvat ovat jatkuvasti opettajan nähtävissä samassa suunnassa, missä opettaja näkee lähiopiskelijansa. Tutkimuksessa esitetyt luokkamuotoisen etäopetusympäristön mallit edellyttävät vielä jatkotutkimuksia. Mallit voidaan toteuttaa pienessä mitakaavassa jo nyt, mutta normaalikokoisten ja suurten opiskelijaryhmien opetusta varten vasta lähitulevaisuudessa, kun etäyhteyslaitteistot ovat kehittyneet riittävästi. Tutkimustuloksia voidaan hyödyntää suunniteltaessa ja kehitettäessä luokkamuotoisen etäopetuksen laitteisto- ja tilaratkaisuja.

Avainsanat: etäopetus, opetusympäristö, oppimisympäristö, videoneuvottelu, vuorovaikutus, katsekontakti, immersio, etäläsnäolo, opetusteknologia

SISÄLLYS

1 JOHDANTO.....	5
2 LUOKKAMUOTOISEN ETÄOPETUSYMPÄRISTÖN TEKNOLOGIAA	
JA PSYKOLOGIAA	10
2.1 Videoneuvottelu, videopuhelu ja luokkamuotoinen etäopetus	10
2.2 Luokkamuotoisen etäopetuksen asema suhteessa muuhun opetukseen	11
2.3 Luokkamuotoisen etäopetuksen opetusteknologia	14
2.3.1 Videoneuvottelutilat ja -järjestelmät	14
2.3.2 Opetusvälineet ja -materiaalit	17
2.4 Oppimis- ja opetusympäristö luokkamuotoisessa etäopetuksessa	19
2.4.1 Oppimisympäristö ja opetusympäristö	19
2.4.2 Opetusluokkahuone ja etäluokkahuone	23
2.4.3 Opetusluokkahuoneiden tilaratkaisuja	24
2.5 Luokkamuotoisen etäopetuksen psykologia	28
2.5.1 Vuorovaikutus ja yhteisöllisyys	29
2.5.2 Etäläsnäolo ja immersio.....	31
2.5.3 Katsekontakti	32
2.5.4 Sanaton viestintä ja kehonkieli.....	35
2.5.5 Etäopiskelijoiden videokuvan luonnollinen koko	36
2.5.6 Opiskelijan istumapaikka ja vuorovaikutuskäyttäytyminen.....	39
2.6 Opetustilojen muunneltavuus ja monikäyttöisyys.....	40
3 RAKENNESUUNNITTELIJOIDEN TÄYDENNYSKOULUTUSOHJELMA.....	42
4 TUTKIMUKSEN TAVOITE, TUTKIMUSKYSYMYKSET, -MENETELMÄT	
JA TOTEUTUS	46
4.1 Tutkimuksen tavoite ja tutkimuskysymykset	46
4.2 Etnografinen tutkimus ja evaluaatiotutkimus.....	49

4.3 Tutkimusjärjestelyt ja tutkimukseen osallistuneet henkilöt	52
4.3.1 Etäopiskelijat ja lähiopiskelijat.....	54
4.3.2 Vertailuryhmän opiskelijat.....	55
4.3.3 Opettajat	55
4.4 Tutkimuksen toteutusaikataulu	56
4.5 Osallistuva havainnointi	59
4.5.1 Etäopetus auditorioympäristössä.....	59
4.5.2 Etäopetus neuvotteluhuoneympäristössä	60
4.5.3 Opetus vertailuryhmän opetusympäristössä.....	60
4.6 Tutkimushaastattelut.....	61
4.6.1 Etäopiskelijoiden ryhmähaastattelu	61
4.6.2 Opettajien haastattelut.....	62
4.6.3 Asiantuntijahaastattelu.....	65
4.7 Tutkimuksen aineisto sekä sen luokittelu- ja analysointitavat	65
4.7.1 Etäopetusympäristöjen pohjakuvat	65
4.7.2 Osallistuvan havainnoinnin muistiinpanot	66
4.7.3 Haastatteluaineistot	67
4.7.4 Opiskelijoiden antamat kurssipalautteet.....	68
4.7.5 Opiskelijoiden oppimistulokset.....	70
5 TUTKIMUSTULOKSET JA NIIDEN TULKINTA	71
5.1 Vastaukset tutkimuskysymyksiin numero 1 ja 2.....	71
5.2 Vastaukset tutkimuskysymyksiin numero 3 ja 4.....	88
6 POHDINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET	99
7 TUTKIMUKSEN LUOTETTAVUUDEN ARVIOINTI.....	105
LÄHTEET	109

1 JOHDANTO

Tämä kasvatustieteiden pro gradu -tutkielma käsittelee luokkamutoisen etäopetusympäristön fyysisiä ja teknisiä ominaisuuksia erityisesti opettajan näkökulmasta. Tutkimuksen tarkoituksena on tarkastella kahdessa erilaisessa videoneuvotteluympäristössä toteutettua luokkamutoista etäopetusta. Tavoitteena on selvittää, millaiseksi opettajat ja etäopiskelijat kokivat opetuksen ja sen vuorovaikutteisuuden sekä millä eri tavoilla luokkamutoisen etäopetuksen tarjoamaa opetus- ja oppimiskokemusta sekä vuorovaikutteisuutta voitaisiin kehittää tila- ja laitteistoratkaisuja parantamalla. Tavoitteena on lisäksi määrittää, millainen on opettamisen kannalta ihanteellinen luokkamutoinen etäopetusympäristö fyysisiltä ja teknisiltä ominaisuuksiltaan. Luokkamutoisen etäopetusympäristön käsite liittyy laajemmassa mittakaavassa muun muassa oppimisympäristöajatteluun, opetuksen vuorovaikutteisuuteen, oppimiskäsitykseen, didaktiseen lähestymistapaan, etäyhteys- ja opetusteknologiaan, oppilaitosarkkitehtuuriin sekä tilasuunnitteluun.

Oppilaitosarkkitehtuurilla on pitkät perinteet ja siinä on voimakkaasti näkyvillä kunkin aikakauden vaikutukset. Menneinä vuosikymmeninä koulurakennusten ja luokkahuoneiden suunnittelussa on saatettu huomioida vain yksi, kulloinkin vallalla ollut didaktinen lähestymistapa (Manninen, Burman, Koivunen, Kuittinen, Luukannel, Passi & Särkkä 2007, 63). Opettajakeskeisyyteen perustuvat oppimiskäsitykset ovat tuottaneet omanlaisiaan opetustilaratkaisuja kiinteine istumajärjestyksineen (Manninen ym. 2007, 65). Nykyisin oppilaitosuunnittelussa painotetaan yhä enemmän opetustilojen muunneltavuutta, joustavuutta ja monikäyttöisyyttä (Manninen ym. 2007, 64; OECD 2009, 9, 23; Kuuskorpi 2012). Samansuuntainen kehitys on ollut vallalla muussakin rakentamisessa vaatimustason jatkuvasti noustessa. Esimerkiksi vanha yksi- tai kaksialtainen uimahallikonsepti on jalostunut muutamassa vuosikymmenessä erilaisilla saunaosastoilla, lämminvesi-, kylmävesi- ja porealtailla, vesiputouksilla ja -liukumäillä varustetuiksi kylpylöiksi. Myös luokkamutoisessa etäopetuksessa näkyy samantapainen kehitystrendi. Aluksi tyydyttiin siihen, että saatiin muodostettua kuva- ja ääniyhteys koulutuspaikkakuntien välille, mutta hyvin pian alettiin kokeilla erilaisia tilaratkaisumalleja toisistaan erillään olevien luokkahuoneiden yhdistämiseksi etäyhteyslaitteistojen välityksellä. Televisioita, kameroita, pulpetteja ja opettajan pöytää siirreltiin eri järjestyksiin optimaalisen etäopetusluokkahuonemallin löytämiseksi (ks. esim. Kynäslahti 2001; Fayard 2006), sillä fyysisen tilan ominaisuudet – kuten pulpettien ja tuolien sijoittelu –

voivat edesauttaa opiskelijoiden ryhmäytymistä ja vuorovaikusta (Manninen ym. 2007, 70). Fyysinen ympäristö vaikuttaa opettajan ja oppijan asenteisiin, käyttäytymiseen ja kokemuksiin opetuksesta ja oppimisesta, mikä voi vaikuttaa suoraan tai epäsuorasti oppimiseen (Woolner 2010, 28). Myös opetus- ja kulttuuriministeriön (2010, 25) mukaan tila- ja kalusteratkaisujen kehittäminen on tärkeää sekä voi tukea tieto- ja viestintätekniikan käyttöä.

Toisensuuntainen kehitystrendi, joka on nähtävissä erityisesti videoneuvotteluun liittyen, voi heijastua myös luokkamuotoiseen etäopetukseen. Kaupalliseen käyttöön rakennetuissa videoneuvottelustudioissa järjestettyjen videoneuvottelujen suosio on hiipunut 1990-luvun lopun jälkeen yritys- ja yksityiskäytössä olevien tietokoneiden ja mobiililaitteiden videoneuvottelukäytön lisääntyttyä (Raimo Uotilan haastattelu 26.9.2012). Neljännesvuosisata sitten videoneuvottelulaitteistot maksoivat satoja tuhansia markkoja (Collan & Pohjonen 1992, 44); lisäksi niiden asentaminen ja käyttöönotto vaativat huolellista suunnittelua ja asiantuntemusta (Collan & Pohjonen 1992, 41). Nykyisin lähes jokaisesta kannettavasta tietokoneesta löytyy näytön lisäksi kamera, mikrofoni ja kaiutin, joilla voidaan muodostaa sopivaa ohjelmistoa käyttäen videokuva- ja ääninyhteys samaan verkkoon liitettyyn tietokoneeseen. Halpojen laitteiden hankkiminen ja käyttöönotto eivät edellytä paljoakaan suunnittelua. Tämä helpottaa videoneuvottelun ja luokkamuotoisen etäopetuksen arkipäiväistymistä, mutta saattaa samalla heikentää luokkamuotoisen etäopetusympäristön laatua. Opettaminen suunnittelemattomissa tai muuten puutteellisissa etäopetusympäristöissä luo haasteita opettajille.

Kolmas videoneuvotteluun ja luokkamuotoiseen etäopetukseen liittyvä kehityssuuntaus näkyy videokuvan koon ja kuvaresoluution jatkuvassa kasvussa. Televisiokuva-ruutujen 4:3-kuvasuhteen 720 x 576 pikselin kuvatarkkuus on kasvanut 16:9-kuvasuhteen Full HD -kuvan 1920 x 1080 pikselin tarkkuuden kautta 3840 x 2160 pikselin Ultra HD -kuvaksi. Myös 7680 x 4320 pikselin kuvatarkkuutta on jo testattu koeluonteisesti. Samalla kuluttajakäyttöön tarkoitettujen televisiokuva-ruutujen koot ovat kasvaneet satatuumaisiksi ja videoprojektorien valovoiman kasvu on mahdollistanut yhä suuremman kuvakoon heijastamisen valkokankaalle. Jos kehitys jatkuu samanlaisena, lähitulevaisuudessa voidaan etäyhteyden välityksellä esittää reaaliaikaisesti videokuva, jossa luokkamuotoisen etäopetuksen opiskelijat näkyvät luonnollisessa koossa ilman häiritsevää rakeisuutta. Tämä edellyttää, että videokuvan pakkaus- ja siirtotekniikka kehittyvät samaan tahtiin kuin kuvakoon ja -resoluution kasvu.

Etäopetuksen ongelmana ei ole niinkään se, kuinka hyvän kontaktin opettaja saa lahjakkaisiin ja hyvin motivoituneisiin opiskelijoihin. Motivoitunut, lahjakas opiskelija pystyy opiskelemaan ilman opettajan jatkuvaa valvontaa ja tukea verkko-opiskelun tai vaikkapa kirjekurssin muodossa. Sen sijaan ongelmaksi etäopiskelussa saattavat muodostua motivoitumattomat opiskelijat sekä opiskelijat, joilla on oppimisvaikeuksia. Kehittämällä luokkamutoisen etäopetusympäristön fyysistä ja teknistä ulottuvuutta voidaan kasvattaa mahdollisuuksia opetuksen vuorovaikutteisuuteen, jolloin opettaja voi saada paremman kontaktin myös tällaisiin opiskelijoihin.

Teknologian kehitys muuttaa käsitystämme siitä, mitä teknologian käytöllä voidaan saavuttaa (Spector 2012, 5). Tämä tutkimus on ajankohtainen, koska kehittyvä tekniikka voi avata kokonaan uusia mahdollisuuksia luokkamutoiselle etäopetukselle. Luokkamutoisen etäopetuksen ja etäopetusympäristöjen kehittämisen jatkaminen on tärkeää, koska tieto- ja viestintätekniikan innovatiivinen opetuskäyttö on oleellinen osa oppimisympäristöjen kehitystyötä ja edistää opetuksen saatavuutta maantieteellisesti etäisillä alueilla (Opetus- ja kulttuuriministeriö 2010, 24-25).

Tutkimusaiheen valintaprosessi

Olen koulutukseltani rakennusalan diplomi-insinööri, näyttötutkintomestari ja opettaja. Tämän tutkielman aihetta valitessani olin toiminut koulutussuunnittelijana ja opettajana rakennusalan ammatillisessa erikoisoppilaitoksessa yli kymmenen vuotta. Asiakkainani on ollut hyvinkin erilaisia rakennusalan ammattilaisia; niin työntekijöitä kuin työnjohtajiaakin, teknisiä isännöitsijöitä, konsultteja, rakennesuunnittelijoita ja rakennusalan opettajia, jotka ovat halunneet täydentää ammatillista osaamistaan.

Opinnäytetyön aihetta pohtiessani asiakkainani olleet rakennesuunnittelutoimistot tilasivat oppilaitokseltani eri puolilla Suomea toimiville rakennesuunnittelijoilleen videoneuvottelua ja luokkamutoista etäopetusta hyödyntävät täydennyskoulutusohjelmat. Ennen varsinaisen koulutuksen aloittamista järjestin suunnittelijoille kaksi koulutusohjelman esittelytilaisuutta. Käytin niissä insinööritoimistojen omia videoneuvottelulaitteistoja, joiden välityksellä opetuskin tultaisiin toteuttamaan.

Pian esittelytilaisuuksien jälkeen päätin tehdä pro gradu -tutkielmani luokkamuotoisesta etäopetuksesta. En ollut ehtinyt kertoa asiakkailleni suunnitelmistani tehdä opinnäytetyöni heidän koulutuksiinsa liittyen, kun kuulin erään rakennesuunnittelutoimiston koulutuskoordinaattorilta, että kaikki heidän rakennesuunnittelijansa ja yhteistyösuunnittelutoimistonsa rakennesuunnittelijat kieltäytyivät osallistumasta etäopetukseen. Kaikki suunnittelijat olivat valmiita matkustamaan pitkän matkan lähiopetukseen eikä yksikään ollut halukas käyttämään videoneuvottelulaitteistoa opiskeluun. Vain yhden insinööritoimiston rakennesuunnittelijat halusivat osallistua etäopetukseen. Tilanne vahvisti entuudestaan käsitystäni siitä, että opinnäytetyöni aihe on ajankohtainen ja tutkimisen arvoinen. Vaikutti siltä, että tämä käänne saattaisi koitua eduksi suunnittelemani tutkimukselle. Pyysin etäopetuksesta kieltäytyneitä rakennesuunnittelijoita ja heidän toimistojaan osallistumaan tutkimukseen vertailuryhmänä.

Koska etäopetuksesta kieltäytyneet suunnittelijat olivat tehneet päätöksensä yksimielisesti pian koulutusohjelman esittelytilaisuuden jälkeen, jäin miettimään, mikä sai heidät kieltäytymään etäopetuksesta. Kun en saanut heiltä kysymyksiini suoraa vastausta, päätin, että jokin tekijä videoneuvotteluympäristössä saattoi aiheuttaa kieltäytymisen. Niinpä päätin tutkia erityisesti luokkamuotoisen etäopetuksen *oppimisympäristöä*. Vielä tuolloin ajatukseni oli tutkia luokkamuotoista etäopetusta opiskelijoiden näkökulmasta. Tutkimukseni osallistuvan havainnoinnin aikana käänsin kuitenkin päähuomioni melko nopeasti opettajiin, koska heidän tuntemuksensa opetusympäristön toimivuudesta ja vuorovaikutteisuudesta heijastuvat voimakkaasti sekä etä- että lähiopiskelijoihin (Husu, Salminen, Falck, Kronlund, Kynäslähti & Meisalo 1994, 31). Päätökseeni vaikutti voimakkaasti myös se seikka, että käytin etäopetuksen lähettävässä päässä kahta täysin erilaista opetusluokkahuonetta (isoa auditoriota ja pientä neuvotteluhuonetta), joiden toimivuutta saatoin vertailla keskenään, kun taas kukin etäopiskelija istui kaikissa etäkoulutustilaisuuksissa koko ajan samassa etäluokkahuoneessa eli oman työpaikkansa neuvotteluhuoneessa. Lisäksi olin itse koulutuksen lähettävässä päässä lähiopiskelijoiden kanssa kaikissa koulutustilaisuuksissa koulutuksen järjestäjän ja teknisen avustajan roolissa. Siten tarkasteluni keskipisteeseen siirtyi opettajan työskentely- ja opetusympäristö luokkamuotoisessa etäopetuksessa eli *luokkamuotoinen etäopetusympäristö*.

Käsitteellä luokkamuotoinen etäopetusympäristö tarkoitan opettajan opetusympäristöä luokkamuotoisessa etäopetuksessa. Tutkielmani otsikko ei anna hakukoneissa montaakaan

hakutulosta eikä ilmaisulle löydy kirjallisuudesta vakiintunutta sanamuotoa. Puhekielessä ilmaisu voisi viitata myös etäopiskelijan työskentely- tai oppimisympäristöön, sillä luokkamutoisessa etäopetuksessa ainakin osa opettajan opetusympäristöstä muodostaa automaattisesti osan sekä etäopiskelijan että lähiopiskelijan *oppimisympäristöä*, jolle puolestaan löytyy useitakin määritelmiä (esim. Wilson 1996, 3; Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2004, 16; Manninen ym. 2007, 17; Staffans, Hyvärinen, Kangas & Turkko 2010, 107) ja satoja, jopa tuhansia hakutuloksia. Määrittelen tutkimukseeni liittyviä termejä tarkemmin luvussa 2 Luokkamutoisen etäopetusympäristön teknologiaa ja psykologiaa.

Sekä luokkamutoisen etäopetuksen (esim. Kynäslahti 2001; Saarinen 2001; Fayard 2006; Lichtman & Hellard 2011) että tavallisen luokkahuoneopetuksen (esim. Souter, Riddle, Sellers & Keppell 2011; Kuuskorpi 2012; Keppell & Riddle 2013; Andere 2014) oppimisympäristöjä on tutkittu paljon ottaen huomioon myös niiden fyysiset ja tekniset ulottuvuudet. Positioin tämän pro gradu -tutkimukseni näiden tutkimusten joukkoon sillä eroavaisuudella, että tarkastelunäkökulmani keskipisteessä on opettajan työskentely-ympäristö. Tästä huolimatta pyrin tutkimuksessani ottamaan huomioon myös oppijakeskeisen koulutuksen ja oppimisympäristön muunneltavuuden tuomat vaatimukset.

Seuraavassa luvussa käsittelen tutkimuksen teoreettista viitekehystä. Luvussa 3 selostan tutkimuskohteena olleen rakennesuunnittelijoiden koulutusohjelman. Luvussa 4 esittelen tutkimuskysymykset ja -menetelmät. Luvussa 5 kerron tutkimustuloksista ja niiden tulkinasta. Luvussa 6 jalostan edelleen tutkimuksessa esille tulleita ajatuksia luokkamutoisen etäopetusympäristön tulevaisuuden mahdollisuuksista. Viimeisessä luvussa käsittelen niitä tutkimuksen laatuun liittyviä seikkoja, jotka ovat jääneet vähemmälle huomiolle muissa yhteyksissä.

2 LUOKKAMUOTOISEN ETÄOPETUSYMPÄRISTÖN TEKNOLOGIAA JA PSYKOLOGIAA

Tässä luvussa käsittelen luokkamuotoisen etäopetuksen opetusteknologiaa, oppimis- ja opetusympäristön käsitteitä sekä luokkamuotoisen etäopetuksen psykologiaa.

2.1 Videoneuvottelu, videopuhelu ja luokkamuotoinen etäopetus

Sekä luokkamuotoisessa etäopetuksessa että videoneuvottelussa ja -puhelussa käytetään videoneuvottelulaitteistoja. Videoneuvottelulla (engl. *video conferencing*) tarkoitetaan kaksisuuntaisella, reaaliaikaisella videokuva- ja ääniyhteydellä varustettua videoistuntoa (Schrey-Hyppänen & Solla 1990, 8; Collan & Pohjonen 1992, 40). Videoneuvottelu voidaan toteuttaa kaksi- tai monipisteneuvotteluna osallistuvien tahojen lukumäärän mukaan (Schrey-Hyppänen & Solla 1990, 8). Käsitteiden videopuhelu ja videoneuvottelu raja on häilyvä. Videopuhelulla tarkoitetaan yleensä videoneuvottelua epämuodollisempaa videoistuntoa, joka kuten videoneuvottelukin on varustettu kaksisuuntaisella, reaaliaikaisella videokuva- ja ääniyhteydellä.

Luokkamuotoisella etäopetuksella (engl. *classroom distance education* tai *classroom focused distance education*) tarkoitetaan vuorovaikutteista koulumaista opetustilannetta, jossa opettajan ja etäopiskelijaryhmän välillä hyödynnetään reaaliaikaista videokuva-, ääni- tai datayhteyttä taikka kaikkia näitä kolmea (ks. esim. Husu ym. 1994, 13-22). Keegan jakaa englanninkielisen yläkäsitteen *distance education* (sananmukaisesti etäkoulutus) alakäsitteisiin *distance teaching* (etäopettaminen) ja *distance learning* (etäoppiminen) (Keegan 1996, 38). Suomessa käytetään yleensä sanaa etäopiskelu kuvaamaan yläkäsitettä (*distance education*).

Tässä opinnäytetyössä tarkoitan käsitteellä luokkamuotoinen etäopetus vuorovaikutteista opetustilannetta, jossa opettajan kanssa on fyysisesti läsnä vähintään yksi, mutta yleensä

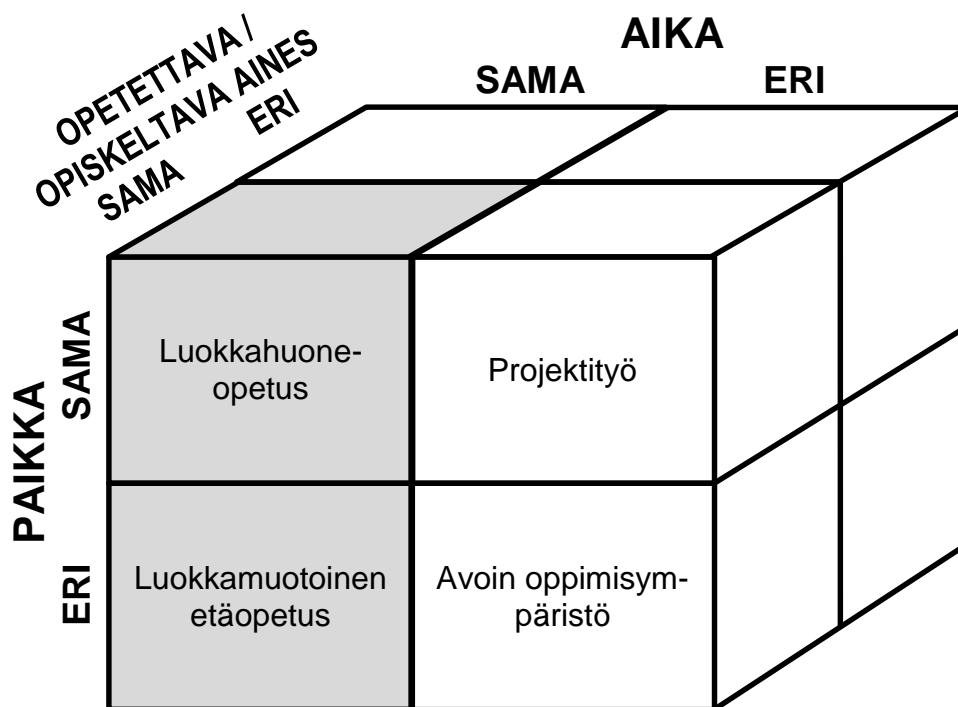
useampi lähiopiskelija sekä lisäksi kaksisuuntaisen reaaliaikaisen videokuva- ja ääniyhteyden päässä vähintään yksi, mutta yleensä useampi etäopiskelija. Lisäksi luokkamuotoisessa etäopetuksessa voidaan käyttää yksi- tai kaksisuuntaista datayhteyttä opettajan, etäopiskelijoiden ja myös lähiopiskelijoiden välillä. Joissain tapauksissa luokkamuotoisessa etäopetuksessa voidaan hyödyntää pelkästään videokuva, jos ääntä ei tarvita esimerkiksi kuulorajoitteisten osallistujien kesken.

Luokkamuotoiseksi etäopetukseksi voidaan kutsua myös sellaista vuorovaikutteista opetus-tilannetta, jossa opetetaan videoneuvottelulaitteiston välityksellä yhtä tai useampaa etäopiskelijaryhmää, mutta etäopetuksen lähettävässä päässä opettajan kanssa samassa fyysisessä tilassa ei ole lainkaan lähiopiskelijoita. Raja on tällaisen opetusjärjestelyn tutkimukseni ulkopuolella, koska siihen liittyvä opetusympäristö poikkeaa oleellisesti oman tutkimusasetelmani opetusympäristöstä ja edellyttää erilaista tarkastelunäkökulmaa.

2.2 Luokkamuotoisen etäopetuksen asema suhteessa muuhun opetukseen

Kuviossa 1 tarkastelen opetustapahtumaa opettajan läsnäolon ja opetettavan/opiskeltavan aineksen mukaan mukaillen Husun ym. (1994, 15) esittämää kaaviota. Luokkahuoneopetuksessa opettaja opettaa kanssaan samanaikaisesti samassa luokkahuoneessa olevia opiskelijoita (sama aika, sama paikka). Myös luokkamuotoisessa etäopetuksessa opetus tapahtuu samanaikaisesti opiskelun kanssa, mutta opettaja on eri paikassa kuin etäopiskelijat (sama aika, eri paikka). Luokkamuotoisessa etäopetuksessa voi etäopiskelijoiden lisäksi olla lähiopiskelijoita opettajan kanssa samassa luokkahuoneessa, kuten tässäkin tutkimuksessa (ks. kaavion tummennetut laatikot). Lisäksi opiskelijat voivat opiskella joko samaa tai eri oppiainesta (oppiainetta tai aihealuetta). Tässä tutkimuksessa etä- ja lähiopiskelijat opiskelivat samaa aihealuetta. Vertailuryhmä sai luokkahuoneopetusta samasta aihealueesta (ks. kaavion ylempi tummennettu laatikko).

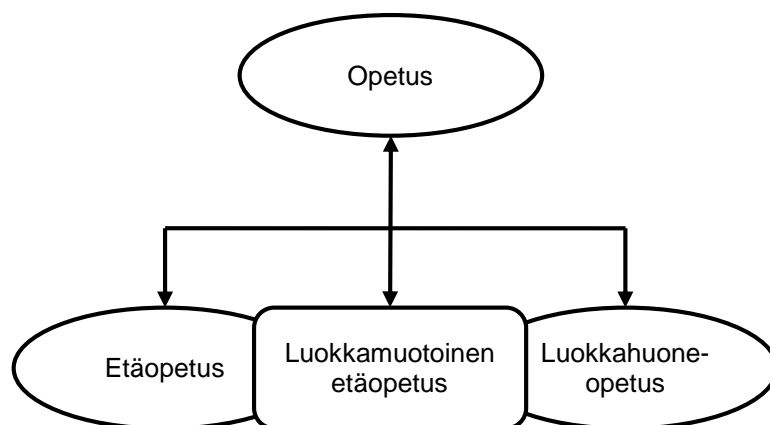
Kuten kuviosta 1 ilmenee, opiskelijat voivat opiskella myös ilman opettajan samanaikaista opetusta joko samassa paikassa (esim. projektityö) tai eri paikassa (esim. avoin oppimisympäristö) kuin missä opettaja on ollut heitä opettamassa. Tässä pro gradu -tutkimuksessa ei käsitellä tällaista eriaikaisesti tapahtuvaa opetusta ja opiskelua, vaikka sekä etäopetusryhmän että vertailuryhmän opiskeluun liittyi itseopiskelua ja työssäoppimista.



Kuvio 1 Luokkamuotoisen etäopetuksen ja luokkahuoneopetuksen asema tarkasteltuna ajan, paikan ja opetettavan/opiskeltavan aineksen suhteen (mukaillen Husu ym. 1994, 15). Havainnollisuuden parantamiseksi olen vaihtanut alkuperäisen kaavion opetettavan/opiskeltavan aineksen "sama" ja "eri" -laatikkojen paikat keskenään ja tummentanut tämän tutkimuksen kohteena olleen luokkamuotoisen etäopetuksen laatikon sekä vertailuryhmän luokkahuoneopetusta kuvaavan laatikon.

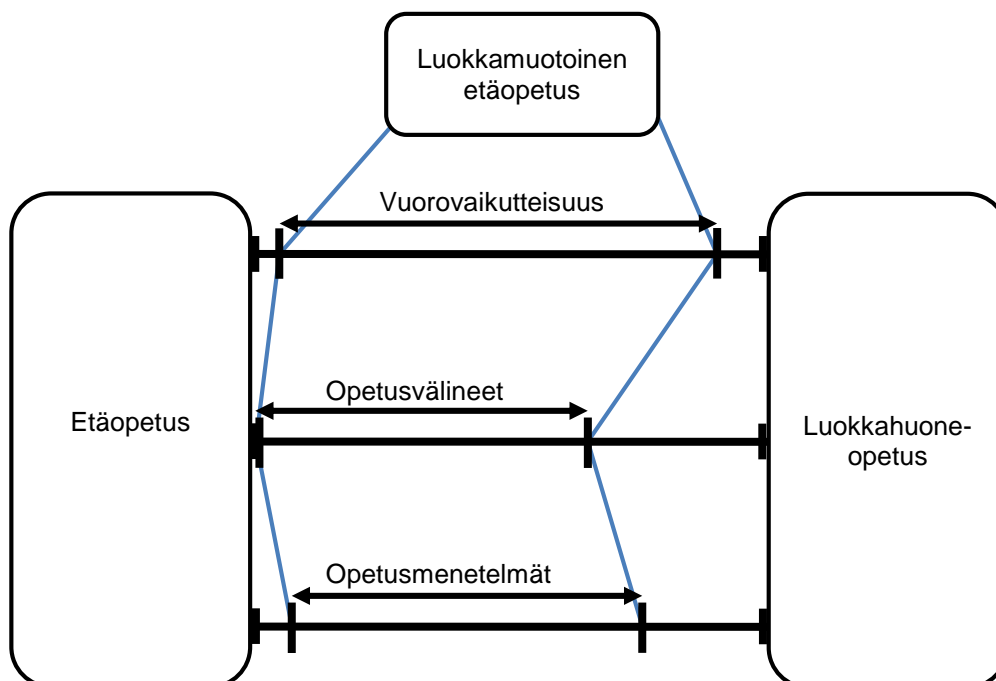
Kuviossa 2 Husu ym. (1994, 21) esittävät luokkamutoisen etäopetuksen suhdetta luokkahuoneopetukseen ja etäopetukseen. Luokkamutoinen etäopetus sijoittuu etäopetuksen ja luokkahuoneopetuksen väliin. Tässä yhteydessä etäopetuksella tarkoitetaan eriaikaista etäopetusta, jossa opettaja ja opiskelijat ovat toisiinsa yhteydessä esimerkiksi kirjeitse, sähköpostitse tai verkossa olevan työtilan välityksellä ja jossa opiskelijat saavat opettajalta opetusta pääosin kirjallisessa tai audiovisuaalisten tallenteiden muodossa.

Kuviossa 3 täydennän Husun ym. (1994, 21) esittämää kuviossa 2 näkyvää kaaviota luokkamutoisen etäopetuksen sijoittumisesta etäopetuksen ja luokkahuoneopetuksen väliin. Näiden kahden opetusmuodon väliin voidaan kuvitella jana, jolle luokkamutoinen etäopetus sijoittuu. Luokkamutoisella etäopetuksella ei ole kiinteää sijaintia janalla, vaan sen eri ominaisuudet ja osa-alueet voivat liikkua janalla opetusympäristön muodostavien etäyhteyslaitteistojen tyypin, laadun, sijoittelun ja tilaratkaisujen mukaan.



Kuvio 2 Luokkamuotoisen etäopetuksen suhde luokkahuoneopetukseen ja etäopetukseen (Husu ym. 1994, 21).

Luokkamuotoisella etäopetuksella ei ole mahdollista saavuttaa kuvion 3 janojen luokkahuoneopetuksen puoleisia päitä, sillä mikään ei voi korvata opiskelijoiden ja opettajan kohtaamista kasvoista kasvoihin. Tämän pro gradu -tutkimuksen tarkastelunäkökulma keskittyy erityisesti siihen, kuinka opetusympäristön fyysistä ja teknistä ulottuvuutta kehittämällä luokkamuotoisen etäopetuksen vuorovaikutteisuutta voidaan siirtää janalla oikealle eli lähemmäs luokkahuoneopetuksen välitöntä vuorovaikutusta.



Kuvio 3 Luokkamuotoisen etäopetuksen vuorovaikutteisuuden, opetusvälineiden ja opetusmenetelmien sijoittuminen etäopetuksen ja luokkahuoneopetuksen väliselle janalle.

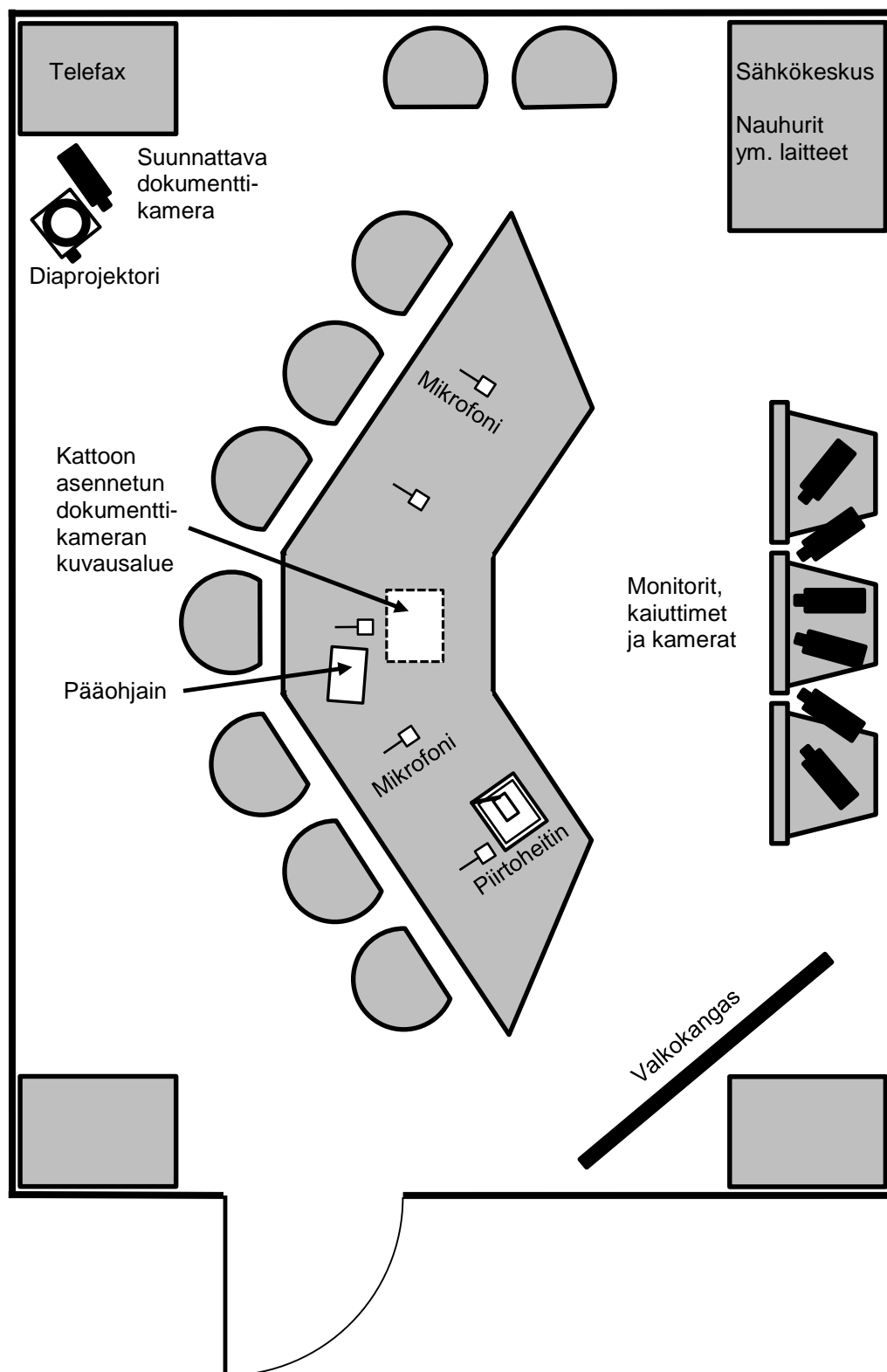
Kaikkien ominaisuuksien ja osa-alueiden janojen vasemmanpuoleiset päät eivät ole täysin saavutettavissa luokkamuotoisen etäopetuksen keinoin muun muuassa aikatekijän vuoksi. Esimerkiksi verkko-opetuksessa etäopiskelija voi yleensä valita vapaasti, minä päivinä ja mihin kellonaikaan opiskelee. Tämä ei ole mahdollista luokkamuotoisessa etäopetuksessa, joka tapahtuu aina reaaliaikaisesti.

2.3 Luokkamuotoisen etäopetuksen opetusteknologia

Kirjekursseina alkanut (Simonson, Smaldino, Albright & Zvacek 2012, 37) etäopetus suuntautui kohti luokkamuotoisuutta puhelinvälitteisen audio-opetuksen myötä. Audio-opetuksessa voitiin hyödyntää neuvottelupuhelimen lisäksi faksia (Reinikainen 1992, 25; Reinikainen & Viitala 1995, 69). Tietokoneavusteisista viestintäjärjestelmistä audiografiikka yleistyi Suomessa koulutuskäytössä 1980-luvun loppupuolella (Karjalainen 1995, 75-76). Audiografiikkaopetuksessa voitiin paikkakuntien välillä siirtää äänen lisäksi tekstiä sekä yksinkertaisia viiva- ja kuviopiirroksia, joita voitiin tuottaa reaaliaikaisesti yhteisellä alustalla. Audiografiikkajärjestelmillä saattoi siirtää myös dokumenttikameralla, videokameralla tai stillvideokameralla otettuja pysäytyskuvia (*stillkuvia*). (Tuikka 1992, 31-32; Karjalainen 1995, 80-81.) Liikuvan kuvan siirron tultua mahdolliseksi luokkamuotoisen etäopetuksen toteutuksen muoto kehittyi audiografiikasta kohti videoneuvottelua (Karjalainen 1995, 78). Ensimmäiset varsinaiset kaupalliset videoneuvottelujärjestelmät otettiin käyttöön Yhdysvalloissa 1982 ja Suomessa 1988 (Haataja 1995, 92).

2.3.1 Videoneuvottelutilat ja -järjestelmät

Kuviossa 4 esitetään eurooppalainen videoneuvotteluhuonemalli 1980- ja -90-lukujen vaihteesta (Schrey-Hyppänen & Solla 1990, 15). Malli soveltuu erinomaisesti videoneuvotteluun. Kuvan neuvottelupöydän tuolien rintamasuuntiin kannattaa erityisesti kiinnittää huomiota. Kaikki neuvottelupöydän ääressä istuvat näkevät edessään kolme monitoria, joilla näytetään videokuvaa etäyhteyden päässä olevista neuvottelijoista ja dokumenttikameroiden kuvaamista asiakirjoista. Pöydän ääressä istuvat neuvottelijat näkevät vaivatta myös toisensa. Monitorien päälle sijoitetut kuusi kameraa kuvaavat neuvottelupöydän ääressä istujia.



Kuvio 4 Eurooppalainen videoneuvotteluhuonemalli 1980- ja -90-lukujen vaihteesta mukailen Schrey-Hyppäsen ja Sollan (1990, 15) esittämää kuvaa.

Neuvottelupöydällä on pääohjain, jolla voi säätää käytettäviä laitteita ja valita etäyhteydellä lähetettävät kuvat. Dokumenttikamera on sijoitettu kiinteästi neuvotteluhuoneen kattoon,

josta se kuvaa alaspäin neuvottelupöydän keskiosaa ja sille asetettuja asiakirjoja. Toinen, suunnattava dokumenttikamera on sijoitettu huoneen nurkkaan, josta se kuvaa huoneen vastapäisessä nurkassa olevalle valkokankaalle piirtoheittimellä tai diaprojektorilla heijastettua kuvaa. Pöydälle on sijoitettu mikrofoneja siirtämään kaikkien neuvottelijoiden puheen selkeänä etäyhteyden päähän. Asiakirjojen sähköiseen siirtämiseen huoneessa on telefax-laite.

1980- ja -90-lukujen vaihteessa käytettävissä ollut videokuvaresoluutio sekä televisiomonitorien halkaisijat olivat nykyistä pienempiä. Tämän takia näytettävä kuva-alue tuli rajata tilanteen mukaan niin pieneksi, että katsoja erotti kuvasta tarvittavan määrän yksityiskohtia. Kiinteästi sijoitettuja videokameroita tarvittiin useita, jotta uloslähteväksi kuvaksi voitiin valita kulloinkin äänessä olevan puhujan kuva. Jos isosta neuvottelutilasta haluttiin näyttää yleiskuvaa, kuvasta ei enää erottanut osallistujien kasvonilmeitä (Rönkä 1997, 37). Videokuvan resoluution jatkuvasti suurennuttua tarvitaan nykyisin yhä pienempi määrä kameroita, jotka pystyvät erottamaan ihmisjoukosta yhä enemmän kasvonilmeitä, eleitä ja muita yksityiskohtia. Videokuvan resoluution suurentuessa vielä nykyisestään tullaan pian siihen vaiheeseen, että ihmissilmä ei kykene erottamaan suurenkaan kokoluokan videokuvan muodostavia erillisiä kuvapisteitä toisistaan. Tällöin suuressakin koossa näytetty videokuva alkaa näyttää varsin luonnolliselta.

Suuriresoluutioisen videokuvan siirtäminen pakkaamattomana edellyttäisi paljon kaistaleveyttä ja olisi kallista. Videokuvan pakkaaminen lähetyspäässä ja purkaminen vastaanotto-päässä vievät aikaa aiheuttaen reaaliaikaista yhteydenpitoa haittaavaa viivettä. Tietokoneiden laskentakapasiteetin ja nopeuden kasvaessa suuriresoluutioisen kuvan pakkaaminen ja purkaminen nopeutuvat mahdollistaen yhteydenpidon reaaliaikaisuuden.

Hyvälaatuinen äänentoisto on luokkamutoisen etäopetuksen perusedellytys. Mikäli opetustiloissa käytetään kiinteää kalustusta, paras vaihtoehto lienee opettajan työpisteen lisäksi kaikkien lähi- ja etäopiskelijoiden työpisteiden varustaminen puhemikrofoneilla (Saarinen 2001, 147). Myös kannettavien tietokoneiden ja mobiililaitteiden mikrofoneja voidaan käyttää etäyhteydenpidossa. Henkilökohtaiset kuulokemikrofonit mahdollistavat pienryhmätyöskentelyn etäyhteyden yli, mikäli ryhmällä on käytössään erilliset äänikanavat. Äänitekniikan suunnittelussa sekä erityisesti huonetilojen kaiuttimien ja mikrofoniin sijoittelussa on otettava huomioon häiritsevän äänenkierron estäminen.

2.3.2 Opetusvälineet ja -materiaalit

Videoneuvottelulaitteistoa voidaan hyödyntää parhaiten silloin, kun sen kanssa on samanaikaisesti käytettävissä muita etäkommunikointi ja -opetusvälineitä (Anderson 2008, 122). Dokumenttikamera on ollut käytössä videoneuvottelun alkuajoilta asti. Nykyisin dokumenttikameran videokuva voidaan siirtää dataprojektorin avulla samassa opetustilassa olevalle valkokankaalle, tietokonenäytölle tai etäyhteyden yli etäluokkahuoneeseen. Dokumenttikamera voi olla suunnattava tai kiinteästi kattoon asennettu, jolloin se kuvaa tiettyä pöydän aluetta, jolle esitettävät dokumentit asetetaan. Videokameroiden koon pienennyttyä dokumenttikamerat ovat nykyisin usein siirrettäviä ja pöydällä pidettäviä, mutta kiinteästi kattoon asennettuja dokumenttikameroita käytetään edelleen videoneuvottelustudioissa. Ennen pöytätietokoneiden ja esitysohjelmien käytön yleistymistä videoneuvotteluissa käytettiin diaprojektoreita (ks. kuvio 4). Esityksen siirtämiseksi tarvitaan diaprojektorin lisäksi valkokankaalle suunnattu dokumenttikamera.

Nykyisin opetuksessa käytetään paljon interaktiivista valkotalua (myös aktiivitalu, älytaulu, engl. *interactive whiteboard*, *IWB*, *smartboard*, ks. esim. Woolner 2010, 92-93). Interaktiiviselle valkotalulle voidaan heijastaa tietokoneen näyttöruudun näkymä dataprojektorilla edestäpäin. Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää taustaprojektiovalkotalua, jolloin taulun käyttäjä ei häikäisty projektorin valosta eikä estä kuvan säteitystä taululle. Kosketustoiminnolla varustetulla taululla voidaan ohjata sille heijastettua tietokoneohjelmaa tai sille voidaan kirjoittaa manuaalisesti ja muuttaa teksti digitaaliseen muotoon dokumentointia varten. Taulun näkymä voidaan siirtää datayhteyden välityksellä paikkakunnalta toiselle. Yhteisellä kirjoitusalueella voidaan osallistaa lähi- ja etäopiskelijat työstämään samaa dokumenttia. Kuuskorven väitöstutkimukseen liittyvässä kyselyssä oppilaat äänestivät aktiivitalun luokahuoneen tärkeimmäksi laitteeksi tavallisessa luokahuoneopetuksessa (Kuuskorpi 2012, 154).

Opiskelijoilla voi olla käytössään henkilökohtaiset kannettavat, tabletti- tai pöytätietokoneet. Kuuskorven (2012, 155) mukaan tietokoneiden merkitys opetuksessa on kasvamassa. Langattomalla verkkoyhteydellä ja akulla varustetut tietokoneet helpottavat työskentelyä vapaamuotoisesti kalustetussa opetustilassa, kun taas pöytätietokoneet edellyttävät kiinteitä sijoit-

tuspisteitä. Henkilökohtaisten, pareittain tai pienryhmissä käytettävien tietokoneiden välityksellä lähi- ja etäopiskelijat voivat työskennellä samalla verkkoalustalla. Uusia sovelluksia sekä luokkamuotoisen että verkkoetäopetuksen tueksi kehitetään jatkuvasti.

Opetuksessa voidaan käyttää myös äänestyslaitteistoa (engl. *classroom response system*, *CRS*, *student response system*, *SRS*, *audience response system*, *ARS*, *classroom communication system*, *voting system* tai myös "*clickers*" *system*, ks. esim. Beatty & Gerace 2009, 146), jolla opiskelijoilta voidaan kysyä vastauksia opettajan esittämiin monivalintakysymyksiin. Kullekin opiskelijalle jaetaan oma vastauslaite, jonka näppäimiä painamalla he vastaavat esimerkiksi A-, B-, C- ja D- tai Oikein/Väärin -vastausvaihtoehtoihin. Heti vastaamisen jälkeen äänestysohjelmisto laskee vastausfrekvenssit, jotka voidaan esittää valkokankaalla taulukon tai palkkikuvion muodossa. Tällöin kukin opiskelija voi verrata omaa vastaustaan muiden opiskelijoiden vastauksiin ja opettaja voi arvioida opetuksensa vaikutuksia reaaliaikaisesti ja tehdä siihen tarvittaessa muutoksia. (Kay & LeSage 2009, 235.) Vastausfrekvenssit esitetään opiskelijoille anonymisti, mutta opettaja voi halutessaan siirtää kullekin opiskelijalle nimetyn vastauslaitteen lähettämät vastaukset rekisteriin, jolloin laitteistoa voidaan käyttää yleisten mielipiteiden tai ymmärtämisen mittaamisen lisäksi tenttivastausten rekisteröintiin tai läsnäolon seuraamiseen (Knapp & Desrochers 2009, 36).

Opiskelijoille jaettavissa vastauslaitteissa oli aikaisemmin infrapunälähettimet, mutta nykyisin ne toimivat pääsääntöisesti radiotaajuuksilla, joten lähettimien ja vastaanottimen välillä ei enää tarvitse olla suoraa näköyhteyttä (Bruff 2009, ix). Internetissä toimivia äänestysohjelmia voidaan käyttää esimerkiksi opiskelijoiden omilla älypuhelimilla tai muilla mobiililaitteilla (Medina, Medina, Wanzer, Wilson, Er & Britton 2008, 2). Jotkin äänestysohjelmat mahdollistavat vastausten antamisen monivalintavaihtoehtojen lisäksi numeerisessa tai tekstimuodossa (Beatty & Gerace 2009, 146), mikä laajentaa laitteiston käyttömahdollisuuksia opetuksessa ja opitun mittaamisessa. Tekstimuotoinen kommentointimahdollisuus (engl. *backchannel*) tuo yhden lisävaihtoehdon opettajan ja opiskelijoiden väliseen viestintään: opiskelijat voivat luentoa keskeyttämättä esittää kysymyksiä, pyyntöjä tai kommentteja opettajalle, joka voi sopivan hetken tullen lukea viestit (Bruff 2009, 62, 110).

Äänestyslaitteistojen vaikutuksesta opiskelijoiden aktivointiin ja oppimistuloksiin on ristiriitaisia tutkimustuloksia (Morgan 2008, 31; Knapp & Desrochers 2009, 36). Näitä vaikutuksia arvioitaessa on otettava huomioon, kuinka laitteistoa hyödynnetään (Morgan 2008, 31; Bruff

2009, xii). Opiskelijoille esitettävien kysymysten tarkka muotoilu on tärkeää (Kay & LeSage 2009, 239-240), mutta vieläkin tärkeämpää on miettiä, mitä pedagogisia lähestymistapoja laitteiston käytössä voidaan hyödyntää ja mitä vaikutuksia niillä on oppimiseen (Beatty & Gerace 2009, 147).

Tutkimuskirjallisuuden perusteella näyttää siltä, että paras hyöty äänestyslaitteiden käytöstä saadaan suurten ryhmien opetuksessa, jossa opiskelijoiden vuorovaikutus opettajan kanssa jää vähäiseksi (Morgan 2008, 31; Knapp & Desrochers 2009, 36). Erityisesti luokkamuotoisessa etäopetuksessa, jossa vuorovaikutus opettajan ja etäopiskelijoiden sekä etä- ja lähiopiskelijoiden välillä saattaa jäädä heikoksi, on äänestyslaitteistojen käytöstä todettu olevan hyötyä opiskelijoiden aktivoimisessa ja motivoimisessa (Medina ym. 2008, 3, 6).

Laadukkaalla kurssimateriaalilla on tärkeä merkitys etäopetuksessa (Carter & Heale 2010, 112-113). Kurssimateriaali tulee lähettää etäopiskelijoille hyvissä ajoin ja mikäli etäopetuksen aikana tuotetaan materiaalia, myös etäopiskelijoiden on saatava materiaali käyttöönsä (Saarinen 2001, 110, 129; Fayard 2006, 213). Helpoin tapa on jakaa dokumentit sähköisesti, mutta jos materiaalia tulostetaan paperille, on kaikkien opiskelijoiden saatava samanmuotoinen materiaali käyttöönsä tasapuolisuuden vuoksi. Luokkamuotoisessa etäopetuksessa on luontevaa käyttää opetusmateriaalina myös etukäteen nauhoitettuja lyhyitä videoleikkeitä (Saarinen 2001, 12, 21), joskaan kaikki tutkimuksiin osallistuneet opiskelijat eivät ole tästä samaa mieltä (Carter & Heale 2010, 112).

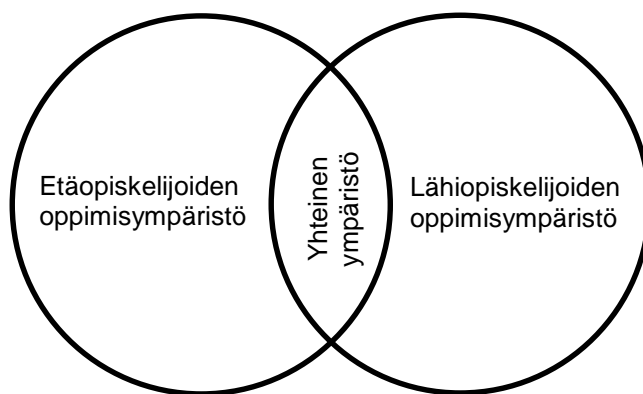
2.4 Oppimis- ja opetusympäristö luokkamuotoisessa etäopetuksessa

2.4.1 Oppimisympäristö ja opetusympäristö

Alkujaan käsitteen oppimisympäristö miellettiin tarkoittavan yksinkertaisesti luokkahuonetta (Manninen ym. 2007, 7). Tämä suppea näkemys on viimeksi kuluneen parin vuosikymmenen aikana laajentunut tarkoittamaan yleisemmin paikkaa tai yhteisöä, jossa on oppimiseen käytettävissä olevia resursseja (Wilson 1996, 3) tai oppimisen mahdollistavia fyysisiä ympäristöjä, psyykkisiä tekijöitä ja sosiaalisia suhteita (Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2004, 16). Manninen ym. laajentavat oppimisympäristön käsitteen koskemaan fyy-

sisiä, sosiaalisia, teknisiä, paikallisia ja didaktisia ulottuvuuksia. Fyysisen oppimisympäristön tarkastelun taustateorioihin kuuluvat muun muassa arkkitehtuuri ja tilasuunnittelu, kun taas teknisen ulottuvuuden viitekehyksenä on opetuksen tieto- ja viestintätekniikka. (Manninen ym. 2007, 36.) Oppimisympäristö on nähtävä varsin laajana kokonaisuutena (Mattila & Miettunen 2010, 29-30). Mikä tahansa toimintaympäristö, johon kuuluu didaktinen ulottuvuus, voidaan mieltää oppimisympäristöksi. Esimerkiksi kouluruokailu on osa oppimisympäristöä (Andere 2014, 40-41). Staffansin ym. (2010, 107) mukaan kaikki ympäristöt ovat oppimisympäristöjä, koska oppimista voi tapahtua missä tahansa ilman tarkoituksellista oppimisen tavoitetta. Parin vuosikymmenen aikana tapahtunut kehitys oppimisympäristön määrittelyssä antaa ymmärtää, että oppimisympäristö on käsitteenä varsin joustava.

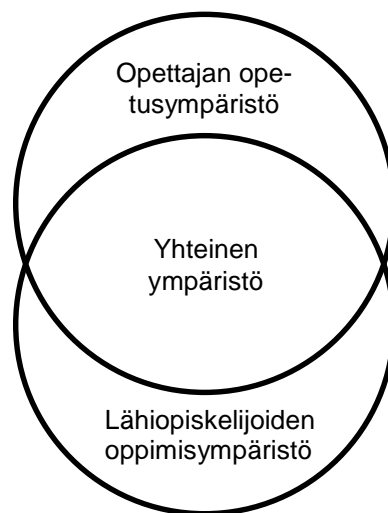
Modernit etäoppimisympäristöt voivat vaihdella opiskelijan kannalta yksilöllisestä virtuaalisesta verkkoympäristöstä luokkamuotoiseen ympäristöön, jossa opiskelija on fyysisesti muiden opiskelijoiden kanssa opetus/oppimistilanteessa. Luokkamuotoisessa etäopetuksessa lähiopiskelijoiden ja etäopiskelijoiden oppimisympäristöillä on paljon yhteistä, mutta myös eroavaisuuksia. Mallinnan näitä yhteneväisyyksiä ja eroavaisuuksia kuviossa 5.



Kuvio 5 Etä- ja lähiopiskelijoiden oppimisympäristöjen suhde luokkamuotoisessa etäopetuksessa.

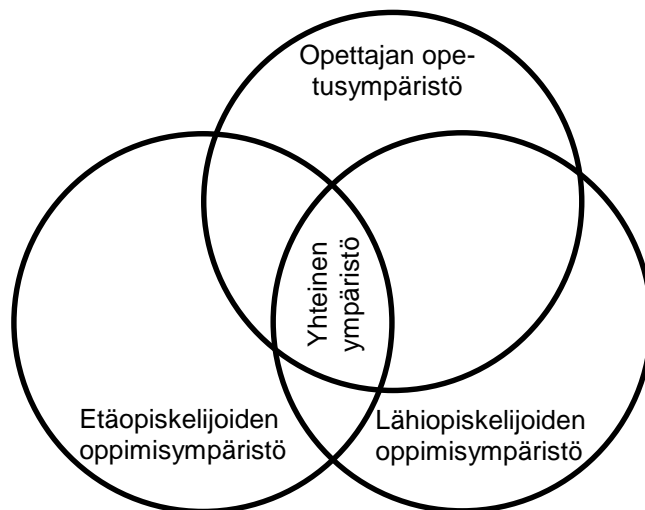
Tavallisessa luokkahuoneopetuksessa ei ole ollut tarvetta tehdä huomattavaa kahtiajakoa opiskelijan oppimisympäristön ja opettajan opetusympäristön välillä muutoin kuin haluttaessa korostaa opettajan roolia (Manninen ym. 2007, 11). Sitä vastoin tarkasteltaessa luokkamuotoista etäopetusta jaottelu on välttämätön. Samoin kuin oppimisympäristön määrittelyssä (Manninen ym. 2007, 36), opetusympäristön määrittelyssä tulee ottaa huomioon fyysinen, sosiaalinen, tekninen, paikallinen ja didaktinen ulottuvuus tai konteksti.

Tavallisessa luokahuoneopetuksessa opettaja ja opiskelijat ovat samassa fyysisessä tilassa, luokahuoneessa. Opettajalla on kuitenkin käytössään resursseja (esim. harjoitustehtävien mallivastaukset, opettajanoppaat, oma tietokone, sen tiedostot ja ohjelmat), jotka poikkeavat opiskelijoiden käytössä olevista resursseista. Resurssit toimivat mahdollistajina, ”affordansseina” (engl. *affordance*), joiden avulla opetusta ja oppimista voidaan toteuttaa (Manninen 2007, 44-45; Spector 2012, 5). Opettajan opetusympäristö ja lähiopiskelijoiden oppimisympäristö poikkeavat toisistaan myös sosiaalisesti, sillä opettajan suhde opiskelijoihin on tuskin koskaan samanlainen kuin opiskelijoiden suhde opiskelutovereihinsa. Mallinnan näitä eroavaisuuksia kuviossa 6.



Kuvio 6 Opettajan opetusympäristön ja lähiopiskelijoiden oppimisympäristön suhde tavallisessa luokahuoneopetuksessa.

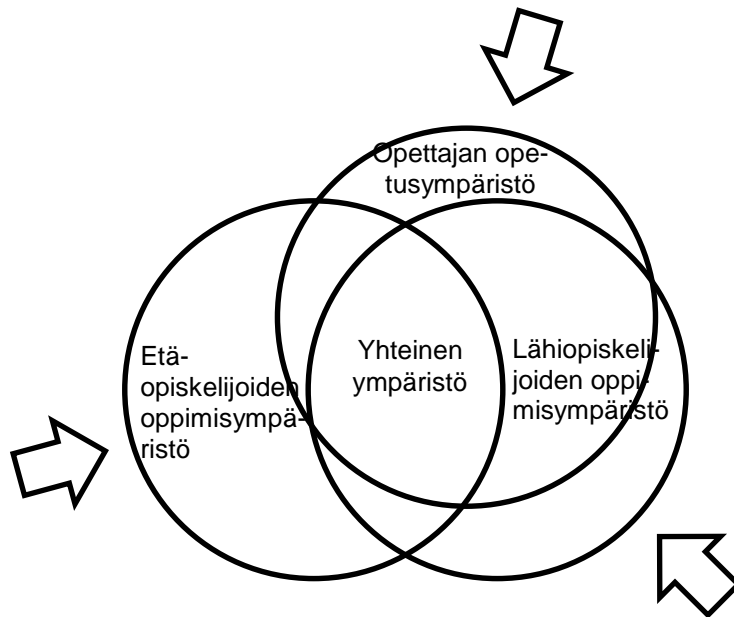
Kuviossa 7 mallinnan opettajan opetusympäristön sekä lähi- ja etäopiskelijoiden oppimisympäristöjen suhdetta toisiinsa luokkamuotoisessa etäopetuksessa. Opettajan opetusympäristöä kuvaava ympyrä on etä- ja lähiopiskelijoiden oppimisympäristöjen välisestä kuvitteellisesta keskilinjasta katsottuna oikealla puolella, sillä opettaja on fyysisesti lähempänä lähiopiskelijoita kuin etäopiskelijoita. On kuitenkin mahdollista, että opettaja voi samaan aikaan olla esimerkiksi kulttuurisesti arvioituna lähempänä etäopiskelijoita kuin lähiopiskelijoita.



Kuvio 7 Opettajan opetusympäristön sekä lähi- ja etäopiskelijoiden oppimisympäristöjen suhde luokkamuotoisessa etäopetuksessa.

Luokkamuotoisessa etäopetuksessa opettajan opetusympäristöllä ja lähiopiskelijoiden oppimisympäristöllä on hieman vähemmän yhteistä pinta-alaa erityisesti sosiaalisella ja psykologisella tasolla kuin tavallisessa luokkahuoneopetuksessa. Tämä johtuu siitä, että etäopiskelijat ja etäyhteyslaitteistojen käyttö vievät osan opettajan huomiosta verrattuna tavalliseen luokkahuoneopetukseen (ks. Husu ym. 1994, 31, mitä käsittelen lisää jäljempänä). Tätä voidaan mallintaa kuvion 7 ylimmän ympyrän siirtymisellä yläviistoon vasemmalle, jolloin opettajan opetusympäristön ja lähiopiskelijoiden oppimisympäristön yhteinen pinta-ala pienenee.

Käsitteellä luokkamuotoinen etäopetusympäristö tarkoitan opettajan opetusympäristöä luokkamuotoisessa etäopetuksessa. Opetusympäristön ja oppimisympäristöjen keskinäisten suhteiden määrittelyssä tulee ottaa huomioon se havaintohorisontti, josta käsin opettaja ja opiskelijat kunkin opetus/oppimistilanteen kokevat. Opetus/oppimistilanteessa kullakin osallisella on oma fyysinen, sosiaalinen, tekninen, paikallinen ja didaktinen perspektiivinsä. Luokkamuotoisen etäopetusympäristön kehittämisen yhtenä tavoitteena on tarjota opettajalle ja opiskelijoille mahdollisuus lähentyä toisiaan fyysisestä etäisyydestä huolimatta. Ihanteellisessa luokkamuotoisessa etäopetuksessa, jossa fyysiset, sosiaaliset, tekniset, paikalliset ja didaktiset ulottuvuudet toimivat hyvin, yhteisen ympäristön pinta-ala on suurempi kuin huonosti toimivassa luokkamuotoisessa etäopetuksessa (ks. kuvio 8).



Kuvio 8 Luokkamuotoisen etäopetuksen toimiessa ihanteellisesti opettaja, lähi- ja etäopiskelijat voivat lähentyä toisiaan.

2.4.2 Opetusluokkahuone ja etäluokkahuone

Tässä tutkimuksessa tarkoitan käsitteellä opetusluokkahuone huonetta, huoneen osaa tai muuta tilaa, jossa on opetustilanteessa läsnä yksi tai useampi opettaja ja joka on suorassa (reaaliaikaisessa), kaksisuuntaisessa videoetäyhteydessä yhteen tai useampaan etäluokkahuoneeseen ja jossa on opettajan lisäksi vähintään yksi, mutta yleensä useampi lähiopetusta paikan päällä saava lähiopiskelija. Lähiopiskelijat saattavat olla – mutta eivät välttämättä ole – videoetäyhteykskontaktissa etäluokkahuoneen etäopiskelijoiden kanssa. Opetusluokkahuone voi olla esimerkiksi luokkahuone, auditorio tai neuvotteluhuone. Opetusluokkahuone voi sijaita myös ulkona, jos käytetty laitteisto ja sääolosuhteet sen mahdollistavat (ks. Mitchell, White & Pospisil 2010, 14). Erikoistapauksessa opetusluokkahuoneita voi olla useampi kuin yksi. Videoetäyhteyden lisäksi opetus- ja etäluokkahuoneen välillä voi olla yksi- tai kaksisuuntaiset ääni- ja datasiirtoyhteydet.

Etäluokkahuoneella tarkoitan tässä tutkimuksessa huonetta, huoneen osaa tai muuta tilaa, jossa on läsnä vähintään yksi, mutta tyypillisesti useampi etäopiskelija, jotka ovat suorassa (reaaliaikaisessa), kaksisuuntaisessa videoetäyhteydessä opetusluokkahuoneessa olevaan

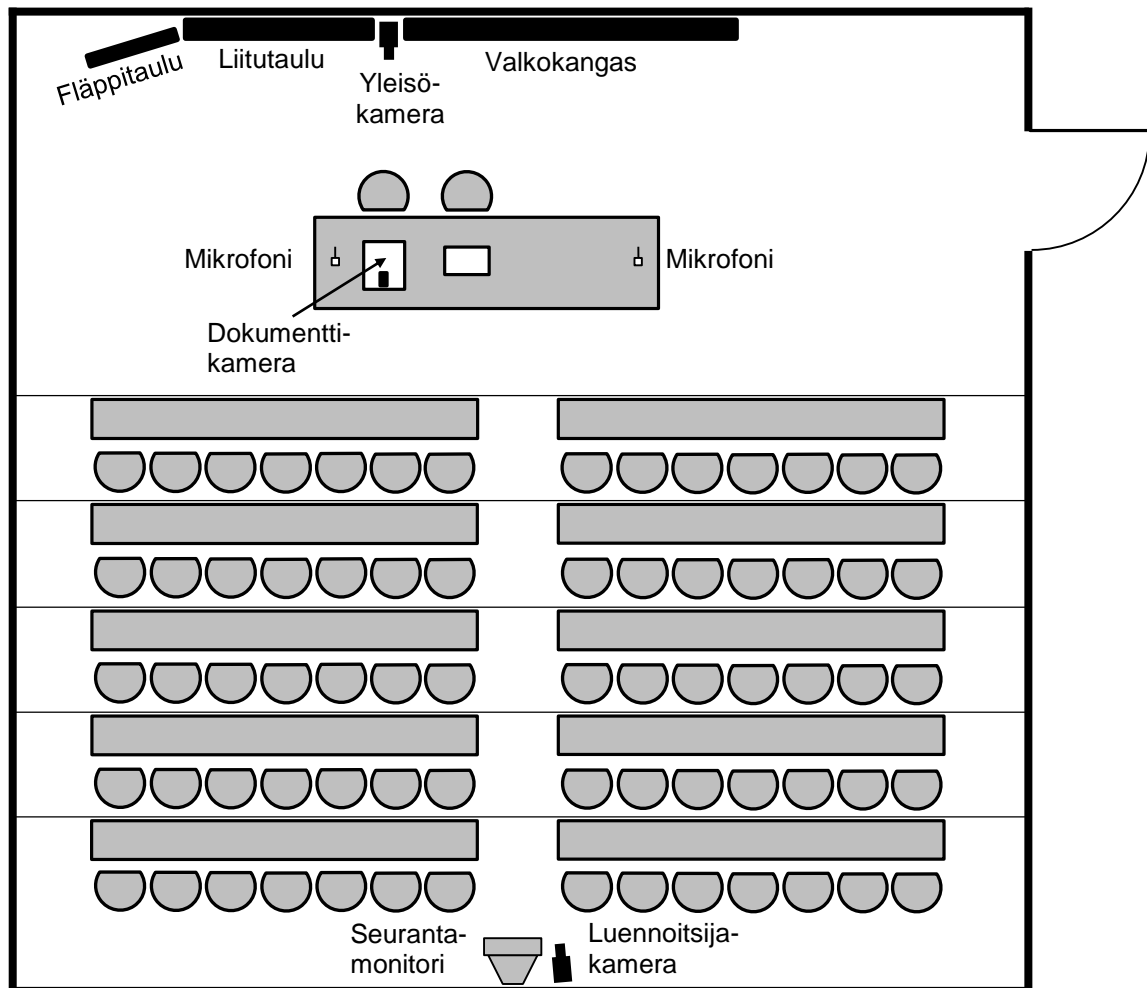
opettajaan ja mahdollisesti – mutta eivät välttämättä – myös lähiopiskelijoihin. Opetusluokkahuoneen tapaan etäluokkahuone voi olla esimerkiksi luokkahuone, auditorio, neuvotteluhuone tai se voi sijaita ulkona. Etäluokkahuoneita voi olla useampi kuin yksi ja ne voivat olla – mutta eivät välttämättä ole – opetusluokkahuoneen lisäksi etäyhteydessä myös toisiinsa.

Edellä määrittelemäni opetus- ja etäluokkahuoneen käsitteet eivät ole vakiintuneita. Eri tutkijat käyttävät vaihtelevasti erilaisia ilmauksia kuvaamaan tarkoittamansa luokkahuoneen sijaintia, esimerkiksi lähiopetuspaikkakunta – etäopiskelupaikkakunta tai etäpaikkakunta (Saarinen 2001) tai lähetävä pää – vastaanottava pää. Myös kaupunkien nimet ovat ahkerassa käytössä (Husu ym. 1994; Kynäslähti 2001; Saarinen 2001; Fayard 2006), samoin kuin maiden nimet valtakuntien rajat ylittävässä etäopetuksessa (Fayard 2006). Edellä viittaamieni tutkijoiden tarkastelunäkökulmat poikkeavat oman tutkimukseni näkökulmasta. Käytän oman tutkimukseni yhteydessä käsitteitä opetusluokkahuone – etäluokkahuone, koska työni pyrkii yksittäisen tapaustutkimuksen rajallisista lähtökohdista huolimatta käsittelemään yleisellä tasolla luokkahuonetiloja, jotka on liitetty etäyhteyslaitteistoilla toisiinsa. Selvyyn vuoksi käytän jossain määrin muitakin sanoja niitä kuvaamaan. Erityisesti haluan tehdä näkyväksi eron insinööritoimiston pääkaupunkiseudun toimipisteen kahden erilaisen opetusluokkahuoneen (auditorion ja neuvotteluhuoneen) välillä.

2.4.3 Opetusluokkahuoneiden tilaratkaisuja

Saarinen tutki tohtorinväitöstutkimuksessaan etäopetusta ja etäopetuksen pedagogisia menetelmiä opettajien täydennyskoulutuksessa vuosina 1996–1998 (Saarinen 2001). Kuviossa 9 näkyy Saarisen käyttämä videoetäopetuslaitteiston sijoitus auditorioon (Saarinen 2001, 149). Opettajan työympäristönä oli perinteinen auditorio, johon oli sijoitettu etäyhteyden edellyttämät kamerat, monitori, videoprojektori, valkokangas, mikrofonit, kaiuttimet sekä laitteistojen ohjauskeskus. Opiskelijoina tutkimuksessa oli yhteensä 141 opettajaa, jotka muodostivat kaksi etäopiskeluryhmää (Kuopion ryhmässä 55 ja Kokkolan ryhmässä 40 henkilöä) sekä opettajan kanssa Hämeenlinnan luentosalissa opiskelleen lähiopiskeluryhmän (46 henkilöä) (Saarinen 2001, 81). Luentosalin lähiopiskelijat saattoivat seurata etäopiskelijoiden videokuvaa salin etuosan valkokankaalta ja valkokankaan viereen sijoitettu yleisöka-

mera välitti heidän videokuvansa etäopiskelijoille. Opettaja puolestaan näki etäopiskelijoiden videokuvan salin takaosan seurantamonitorista ja monitorin viereen sijoitettu luennoitsijakamera välitti opettajan katsekontaktin etäopiskelijoille. (Saarinen 2001, 148.)



Kuvio 9 Periaatekuva videoetäopetuslaitteiston sijoittelusta auditorioon Saarisen tohtorinväitöstutkimuksen alkuvaiheessa mukaillen Saarisen (2001, 149) esittämää kuvaa. (Selkeyden vuoksi jätin piirroksesta pois muun muassa videoprojektorin, koska sen sijoituspisteellä ei tämän tutkimuksen kannalta ole oleellista merkitystä. Videokuva voidaan projisoida valkokankaalle monesta eri suunnasta.)

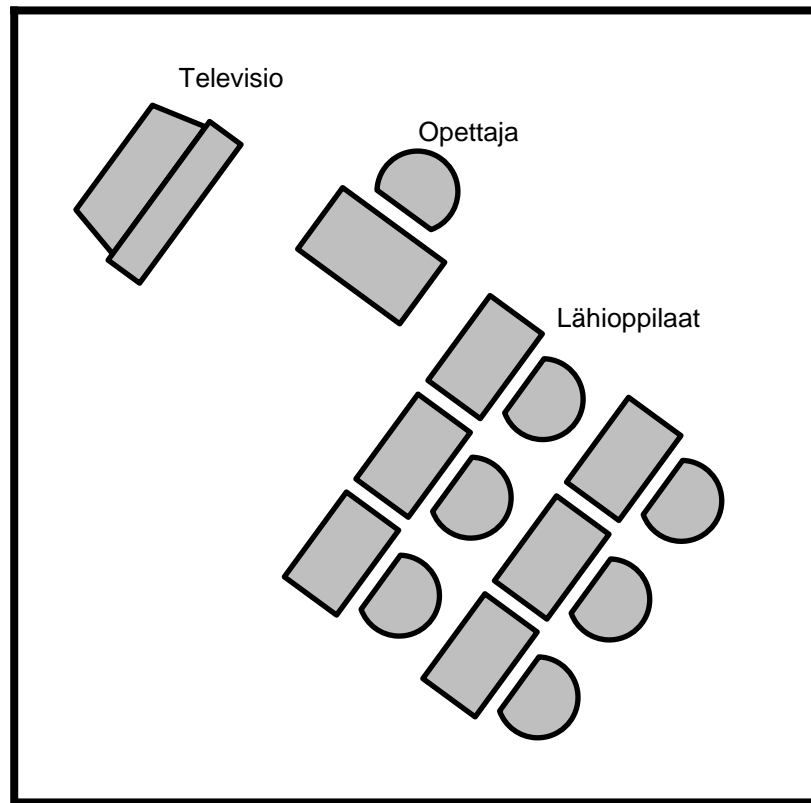
Kuviosta 9 nähdään, että seurantamonitori oli sijoitettu auditorion takaosaan useiden metrien päähän opettajasta, joten hän on nähnyt etäopiskelijoiden videokuvan huomattavan pienessä koossa katsoessaan yhtäaikaaisesti 40–55 hengen etäopiskelijaryhmää. Etäopiskelijoiden esittäessä kysymyksiä tai kommentteja tarvitaan tällaisessa etäopetusympäristössä erillinen henkilö käyttämään etäluokkahuoneen yleisökameraa (Saarinen 2001, 152)

niin, että kulloinkin äänessä olevan etäopiskelijan videokuva välittyy opettajalle riittävän suurena hyvää katsekontaktia ja keskusteluyhteyttä varten. Toinen vaihtoehto tämänkaltaisessa etäopetusympäristössä on se, että opettaja kääntyy selin auditorioyleisöön ja seuraa etäopiskelijoiden videokuvaa suuremmassa koossa auditorion etuosan valkokankaalta, jolloin valkokankaan viereen sijoitettu yleisökamera voi välittää opettajan videokuvan ja katsekontaktin etäopiskelijoille, mikäli sitä voidaan kallistaa tai siirtää riittävän alas kuvaamaan opettajaa.

Saarisen mukaan etäopiskelijaryhmät olivat eriarvoisessa asemassa etäyhteyslaitteistojen suhteen. Kokkolan etäopiskelijat seurasivat etäopetusta etäluokkahuoneensa valkokankaalta, mutta Kuopion etäopiskelijoiden käyttöön oli varattu vain kaksi korkealle etäluokkahuoneen kattoon sijoitettua monitoria. Pienikokoiset ja väärin sijoitetut videokuvan näyttölaitteet aiheuttivat tyytymättömyyttä Kuopion etäopiskelijoissa, joiden oli hankala seurata opetusta. (Saarinen 2001, 151, 226.) Saarinen havaitsi, että etäopetusjärjestelyihin kriittisesti suhtautunut etäopiskelijaryhmä sai keskimäärin muita parempia kurssiarvosanoja (Saarinen 2001, 226-228). Tämä voi osin selittyä sillä, että opetusjärjestelyihin tyytymättömät opiskelijat saattavat panostaa enemmän aikaa itseopiskeluun kuin opiskelijat, jotka kokevat saaneensa hyvää opetusta hyvässä oppimisympäristössä.

Vuosina 1994–1997 toteutettiin niin sanottu Kilpisjärvi-projekti, jossa Kilpisjärven yläasteen koulu, Helsingin toisen normaalikoulun ylä- ja ala-aste sekä Ruskelan koulu liitettiin toisiinsa videoetäyhteydellä. Koulutusprojektin yhteydessä tutkittiin luokkamuoistoista etäopetusta ja erityisesti etäopetusta saaneita Kilpisjärven koulun oppilaita. (Kynäslahti 2001.) Projektissa kokeiltiin erilaisia etäyhteyslaitteiden sijoitusratkaisuja. Kynäslahti havaitsi väitöstudiumissaan muun muassa, että opettajakeskeisen opetuksen aikana lähioppilaiden huomio oli kohdistunut opettajaan ja opetukseen, eikä heillä tuolloin ollut mitään erityistä tarvetta olla tekemisissä etäoppilaiden kanssa tai edes nähdä heidän videokuvaansa (Kynäslahti 2001, 272). Kuviossa 10 on esitetty Helsingin opetusluokkahuoneen tilajärjestely marraskuussa 1996 Kynäslahden väitöskirjan (2001, 264) mukaan. Kuviosta nähdään, että lähioppilaiden rintamasuunta oli televisioon päin. Opettaja oli sijoittunut sivuttain sekä televisioon että lähioppilaisiin nähden ja saattoi nähdä helposti päätään kääntämällä vuoroin televisioruudussa näkyvät Kilpisjärven etäluokkahuoneen etäoppilaat, vuoroin lähioppilaat. Lähioppilaat saattoivat nähdä sekä opettajan että televisiokuvassa olevat etäoppilaat yhdellä silmäyksellä. Myös etäoppilaat saattoivat nähdä sekä opettajan että lähioppilaat samanaikaisesti

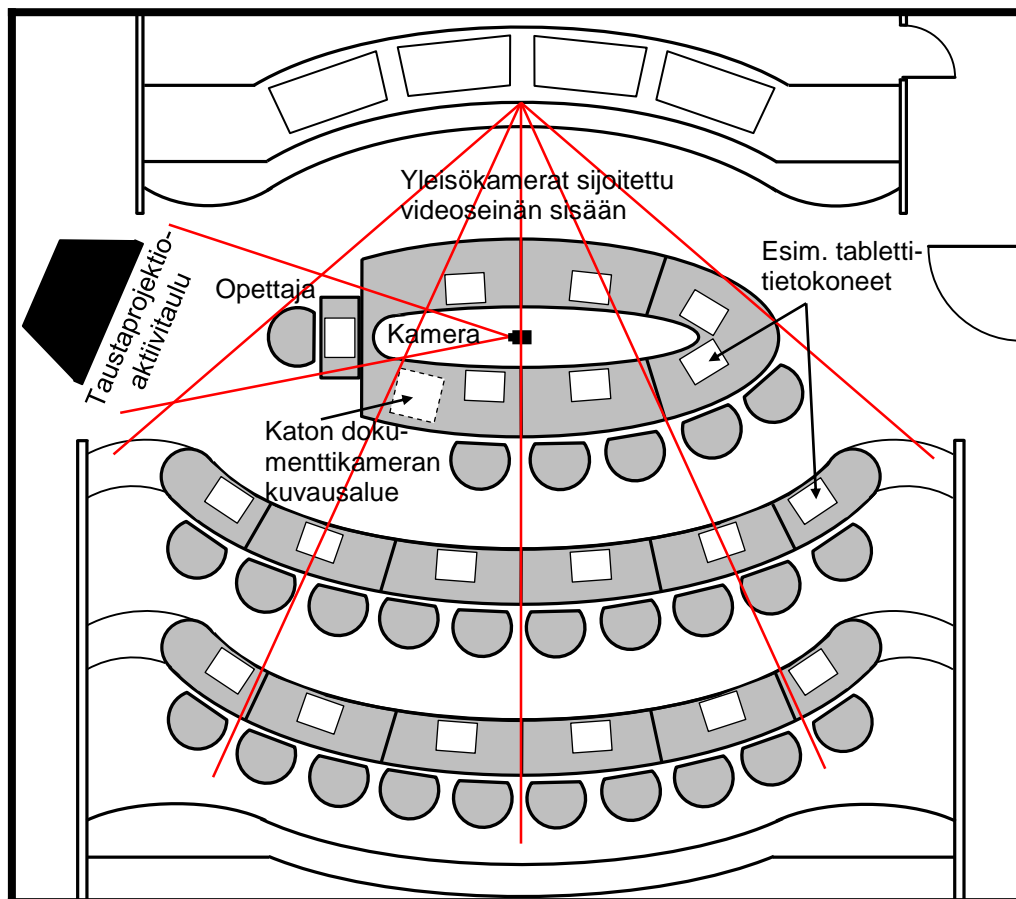
etäluokkahuoneensa televisioruudusta. (Kynäslahti 2001, 264-265.) Kalusteiden vinoon sijoitustapaan muutoin suorakulmaisessa luokkahuoneessa kannattaa kiinnittää erityistä huomiota.



Kuvio 10 Kilpisjärvi-projektin Helsingissä sijainneen opetusluokkahuoneen tilajärjestely marraskuussa 1996 mukaillen Kynäslahden (2001, 264) esittämää kuvaa. (Opetusluokkahuoneeseen ei ole piirretty kameraa eikä ovea, koska niiden paikkoja ei ole merkitty Kynäslahden esittämään alkuperäiseen kuvioon.)

Kuviossa 11 on esitetty nykyaikaisen luokkamutoisen etäopetuksen opetusluokkahuoneen malli mukaillen Lichtmanin ja Hellardin (2011) esittämää kuviota. Tilajärjestely on perusratkaisultaan hyvin samankaltainen kuin kuviossa 10 näkyvä Kilpisjärvi-projektin opetusluokkahuoneen tilajärjestely; tosin peilikuvana, suuremmassa koossa ja nykyaikaisilla etäyhteyks- ja opetuslaitteistoilla varustettuna. Lähiopiskelijoiden edessä olevan videoseinän näytöillä voidaan esittää luentoesityksen lisäksi etäopiskelijoiden videokuva. Opettaja on sijoitettu sekä lähiopiskelijoihin että etäopiskelijoiden videokuvaan nähden kuten kuviossa 10. Katsomon istumapaikoilta on hyvä näkyvyys eteen ja vierustovereihin. Katkaistun ovaalin muotoisen neuvottelupöydän keskikohdalla on kattoon kiinnitettynä kamera, joka kuvaa

opettajaa edestäpäin. Samoin yleisökamerat kuvaavat lähiopiskelijoita edestäpäin. Istumapaikkojen sijoittelu muistuttaa antiikin Kreikan amfiteatterista periytyvää ympyräsektorimalia. Tämänkaltaisen opetusluokkahuone soveltuu erinomaisesti opettajakeskeiseen työskentelyyn (esim. Souter, Riddle, Sellers & Keppell 2011, 2), mutta kiinteät pöydät ja porrastettu lattia saattavat hankaloittaa ryhmätöiden tekemistä ja tilan muuta käyttöä (esim. JISC 2006, 4, 25; Mitchell, White & Pospisil 2010, 8-9; Keppell & Riddle 2013, 24).



Kuvio 11 Periaatekuva nykyaikaisesta luokkamuotoisen etäopetuksen opetusluokkahuoneesta mukaillen Lichtmanin ja Hellardin (2011) esittämää kuvaa.

2.5 Luokkamuotoisen etäopetuksen psykologiaa

Luokkamuotoinen etäopetus eroaa tavallisesta lähiopetuksesta oleellisesti. Luentojen seuraaminen etäyhteyslaitteiston välityksellä on intensiivisempää ja rasittavampaa kuin lähiopetuksessa, minkä takia taukoja tulisi pitää tiheämmin kuin tavallisessa luokkaopetuksessa

(Saarinen 2001, 195). Lähtökohdat etäopiskelijoiden viihtymiselle koulutuksessa ovat kuitenkin yleensä hyvät, sillä tyypillisesti he ovat tyytyväisiä jo siihen, että heidän ei tarvitse matkustaa toiselle paikkakunnalle osallistuakseen koulutukseen (Saarinen 2001, 186).

Holmberg (1992, 12) huomauttaa etäopetuksen vaikutuksen voivan olla heikompaa koulutuksen affektiivisen alueen osalta kuin paikan päällä tapahtuvassa opetuksessa. Toisaalta myöhempään tutkimukseen perustuvien näkemysten mukaan affektiivinen oppiminen ja toiminta ovat mahdollisia myös esimerkiksi tietokonevälitteisessä verkko-opetuksessa (Franciscato, Mebane & Porcelli 2005, 228-229). Tärkeäksi tekijäksi tässä kysymyksessä nousee etäopetus- ja -oppimisympäristöjen laatu. Hyvälaatuinen ympäristö ei ole toimintaa ja kokemuksia rajoittava, vaan niitä voimistava tekijä. Esimerkiksi nykyaikainen sosiaalinen media on malliosoitus siitä, kuinka sopivaa välineistöä käyttämällä välimatkoja voidaan lyhentää ja yhteisöllisyyden tunnetta voimistaa. Avaintekijänä on teknologian kehityksen mahdollistama vuorovaikutus.

Rönkä (1997, 11) kokee opettajan roolin saattavan voimistua vuorovaikutuksen välittäjänä ja ohjaajana luokkamuotoisessa etäopetuksessa tavalliseen luokahuoneopetukseen verrattuna. Toisaalta Fayardin (2006, 213) hieman tuoreemman käsityksen mukaan opettajan rooli luokkamuotoisessa etäopetuksessa on pikemminkin oppimisen mahdollistaja tai valmentaja kuin oppimisen keskipisteessä olija. Yhtenä vaikuttavana tekijänä tässäkin erilaisia näkökulmia synnyttäneessä kysymyksessä on etäopetus- ja oppimisympäristöjen laadun kehitys. Hyvin toimivassa ympäristössä opettajan ei tarvitse olla jatkuvasti opetuksen keskipisteessä, vaan hän voi antaa tilaa etä- ja lähiopiskelijoiden keskinäiselle ryhmätyölle sekä suhteissa tapahtuvalle oppimiselle. Sitä vastoin teknisesti heikkolaatuisessa ympäristössä opettajan rooli saattaa korostua. Opettaja saattaa esimerkiksi joutua toistamaan opiskelijoiden esittämiä kysymyksiä ja kommentteja, mikäli ne eivät muutoin kuulu etäyhteyden päähän riittävän selkeästi (Husu ym. 1994, 33).

2.5.1 Vuorovaikutus ja yhteisöllisyys

Vuorovaikutus opettajan ja opiskelijoiden kesken on luokkamuotoisen etäopetuksen perusedellytys (Keegan 1996, 89; Salminen 1996, 23). Videoneuvottelulaitteiden välityksellä to-

teutetussa opetuksessa vuorovaikutus on kuitenkin huomattavasti rajoittuneempaa kuin tavallisessa luokkahuoneopetuksessa (Umphrey, Wickersham & Sherblom 2008, 109, 111). Husu ym. jakavat luokkamuotoisen etäopetuksen rajoittuneen vuorovaikutuksen kolmelle tasolle vuorovaikutuksen jatkuvuuden mukaan. Ensimmäisellä tasolla rajoitettu vuorovaikutus on välitöntä audio-, data- tai videoneuvotteluyhteyden yli. Toisella tasolla audio- tai videoneuvotteluyhteyttä käytetään vain tarvittaessa. Kolmannella tasolla jatkuvaa audio- tai videoneuvotteluyhteyttä ei ole ja vuorovaikutus on jaksotettua. (Husu ym. 1994, 19.)

Yhteisöllisyyden ja yhteenkuuluvuuden tunteen kehittyminen edellyttää riittävää vuorovaikutusta etäopetuksen eri osapuolten kesken. Fayard (2006, 194) tutki tapaustutkimuksessaan, kuinka yhteenkuuluvuuden tunnetta voitiin luoda kahdessa videoneuvottelulaitteistoilla yhteenliitetyssä MBA-tutkintoa suorittaneessa ryhmässä, joista toinen oli Ranskassa ja toinen Singaporessa. Fayardin tutkimuksessa opiskelijoista vain harvat olivat tavanneet aikaisemmin etäyhteyden toisessa päässä olevia opiskelijoita, mutta edellytykset yhteenkuuluvuuden tunteen muodostumiselle olivat hyvät. Tämä johtui siitä, että opetusmetodeina käytettiin tekemällä oppimista (*learning by doing*) ja etäyhteyden yli tapahtuvaa ryhmätyötä keskimäärin kahdeksan hengen ryhmissä (kussakin ryhmässä oli noin neljä henkilöä Ranskassa ja neljä Singaporessa). (Fayard 2006, 199.) Omassa tutkimuksessani opetus koostui pitkälti luennoinnista ja yksilöllisesti tehtävistä laskuharjoituksista, mutta kaikki etäopetusryhmän opiskelijat olivat saman yrityksen palveluksessa ja pääsääntöisesti tunsivat jo toisensa. Siten lähtökohdat olivat hyvät yhteisöllisyyden ja yhteenkuuluvuuden tunteen kokemiselle sekä vuorovaikutuksen avoimuudelle.

Fayardin tutkimuksessa etäoppimisympäristö oli rakennettu sellaiseksi, että etäyhteyshuoneeseen sisään astuessaan ryhmätyötä tekevät opiskelijat olivat ikään kuin samassa tilassa etäyhteyden päässä olevien etäopiskelijoiden kanssa. Kummassakin luokassa työpöytä oli asetettu monitoria vasten siten, että opiskelijoilla oli ikään kuin yksi suuri yhteinen työpöytä, joka jatkui etäyhteyden yli. Huoneissa oli myös aktiivitaulut. (Fayard 2006, 200-201.) Fayard raportoi myös toisenlaisista istuma- ja tilajärjestelyistä. Opiskelijat saivat vapaasti muuttaa etäyhteyksympäristöään ja laitteistojen sijaintia tilassa sen mukaan, oliko kyseessä luokkamuotoinen etäopetustilanne, tiimikokous, ideointitilanne tai esityksen seuraaminen. Esimerkiksi seuratessaan esitystä älytaululta samassa huoneessa olevat opiskelijat käänsivät tuolinsa siten, että näkivät älytaulun. Etäyhteyden päässä olevat opiskelijat puolestaan näkivät älytaulun videon välityksellä. Tutkimuksessa tehtiin myös kokeiluja kahdella kameralla,

mutta todettiin vain yhden kameran käytön olevan paras ratkaisu etäyhteysympäristön luomisessa yksinkertaisuuden ja helppokäyttöisyyden vuoksi. (Fayard 2006, 206-207.) Yhdeksi heikkoudeksi tutkimuksensa etäopetusympäristössä Fayard ilmoittaa videokuvan huonolaatuisuuden (Fayard 2006, 211).

Fayard tuli tutkimuksessaan siihen tulokseen, että yhteenkuuluvuuden tunteen synnyttämiseksi on muun muassa:

- kaikkien osapuolten voitava tuntea itsensä tasa-arvoisiksi muihin nähden
- kaikkien osallistujien voitava kuulla ja nähdä toisensa hyvälaatuisilla kuva- ja ääniyhteyksillä
- kaikkilla osallistujilla oltava sama etukäteen jaettu kurssimateriaali ja kurssin aikana luotu materiaali
- käytössä oltava yhteinen kirjoitusalue, esimerkiksi aktiivitaulut (Fayard 2006, 213).

Luokkamuotoisessa etäopetuksessa opettajan on vaikea ottaa huomioon etäopiskelijaryhmää ja paikalla olevaa opiskelijaryhmää tasapuolisesti huomion keskittyessä jompaankumpaan ryhmään (Husu ym. 1994, 31; Carter & Heale 2010, 113). Opetuksen laatu voi heikentyä, mikäli opettajan huomion siirtyminen ryhmästä toiseen ei ole joustavaa. Tällaisessa tapauksessa lähiopiskelijatkin saattavat omaksua etäopiskelijan roolin ja rajata opettajan kanssa käymäänsä vuorovaikutusta. (Husu ym. 1994, 31.) Myös Fayardin mielestä etäyhteystekniikan tulee olla mahdollisimman käyttäjäystävällistä, koska muutoin se saattaa asettaa rajoitteita vuorovaikutukselle ja jopa saada teknologiaa pelkäävät henkilöt käyttäytymään turhan muodollisesti (Fayard 2006, 203). On tärkeää, että etäyhteystekniikan käyttäminen on mahdollisimman yksinkertaista, jottei teknisten laitteiden käyttö vie opettajan huomiota pois itse opetuksesta ja opiskelijoista.

2.5.2 Etäläsnäolo ja immersio

Mustonen määrittelee tele- tai etäläsnäolon ”läsnäolon kokemukseksi jossakin viestintävälineen keinoilla luodussa ympäristössä” (Mustonen 2005, 137). Immersion käsitteen Mustonen kuvaa voimakkaaksi psykologiseksi eläytymisen kokemukseksi tai tunteeksi siitä, että keinoitekoisen ympäristön (kuten esimerkiksi videoneuvottelu- tai etäopetusympäristön) käyttäjä uppoutuu mediamaiseman sisään. Mustosen mukaan fyysinen ympäristö, laitteet ja

apuvälineet katoavat käyttäjän tietoisuudesta immersiokokemuksen aikana. (Mustonen 2005, 138.) Manninen ym. (2007, 23) vertaavat immersiota sukeltamiseen, jossa osallistuja menee ympäristön sisään. Fayard raportoi voimakkaasta immersiokokemuksesta ja näkee, että tekniikan tulisi olla mahdollisimman näkymätöntä. Hän vertaa ihannetilannetta puhelimessa puhumiseen, tietokoneen hiiren käyttöön sekä syömiseen veitsellä ja haarukalla, joissa kaikissa väline jää taustalle eikä vaadi käyttäjältään erityishuomiota. (Fayard 2006, 205.) Myös Saarisen mukaan videoetäopetus on parhaimmillaan silloin, kun välittävä tekniikka unohtuu täysin (Saarinen 1999, 15). Immersio on siis tavoiteltava olotila.

Oppimista ja oppimiskokemuksia ajatellen on tärkeää, että etäopiskelija ei häiriinny poikkeuksellisesta, uudeltaisesta ympäristöstä, vaan pystyy eläytymään, saavuttamaan immersion ja keskittymään opetettavaan asiaan mahdollisimman tehokkaasti. Useimmat opiskelijat voivat saavuttaa tämän totuttautumalla videoneuvottelulaitteiston välityksellä tapahtuvaan kommunikointiin (Fayard 2006, 205). On kuitenkin tehokkaampaa, jos etäopetusympäristöstä voidaan kehittää mahdollisimman luonnollinen ja lähiopetusympäristöstä mahdollisimman vähän poikkeava (Saarinen 2001, 198-199). Näin ympäristöön totutteluun ei kulu turhaa aikaa, mikä on erityisen merkityksellistä lyhytaikaisessa, harvoin toistuvassa etäopetuksessa.

Sama pätee myös opettajiin. Etäopetus videoneuvottelulaitteiston välityksellä edellyttää totuttelua, joten mahdollisimman luonnollinen, tavallista lähiopetustilannetta mahdollisimman paljon muistuttava etäopetusympäristö voi helpottaa etäopetustilannetta tarjoamalla etäläsnäolon tunteen myös opettajalle. Tällöin etäopiskelijoiden reaktioiden ja opetettavan asian välittymisen tehokkuuden seuraaminen helpottuvat ja opettaja voi keskittyä paremmin opettamiseen.

2.5.3 Katsekontakti

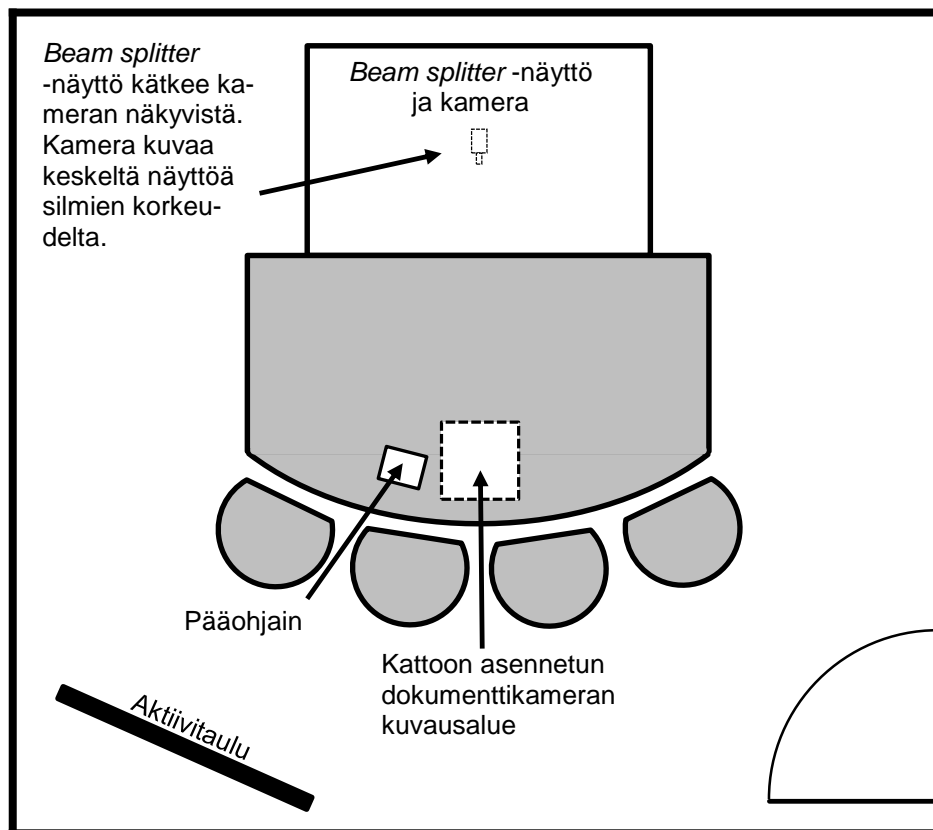
Molempipuolisen silmiin katsomisen eli katsekontaktin merkitys keskustelussa on osin kulttuurisidonnaista (Markel 2009, 56-59). Lisäksi siinä esiintyy yksilöllistä vaihtelua henkilöiden välillä (Markel 2009, 53-55). Markelin mukaan jotkut henkilöt pitävät katsekontaktia yllä helpommin kuunnellessaan toisen puhetta, mutta puhuessaan ja oikeita sanoja etsies-

sään he saattavat katsoa muualle kuin keskustelukumppaninsa kasvoihin. Toiset puolestaan katselevat keskustelukumppaniaan ja tarkkailevat heidän reaktioitaan enemmän ollessaan itse äänessä. Jotkut ovat tottuneet pitämään katsekontaktia yllä sekä puhuessaan että kuunnellessaan muiden puhuvan. (Markel 2009, 53-55.) Lisäksi katsekontaktiin vaikuttavat sukupuoli, valtapositio (Markel 2009, 59-60) ja suhde keskustelukumppaniin (Markel 2009, 63). Katsekontaktilla on tärkeä merkitys pyrittäessä ymmärtämään toisten ihmisten viestejä (Grumet 2008, 124). Niinpä sillä voi olla suuri merkitys opettajan ja opetettavan välisessä kanssakäymisessä. Jo Keegan (1996, 49) huomioi katsekontaktin merkityksen etäopetuksessa.

Videopuhelussa, videoneuvottelussa ja luokkamuotoisessa etäopetuksessa on vaikea saavuttaa aitoa katsekontaktia, koska videokuvan näyttölaite (valkokangas, televisioruutu tai tietokoneen näyttö) ja näyttölaitteen viereen, ylä- tai alapuolelle sijoitettu kamera eivät ole koskaan täsmälleen samassa suunnassa kuvattavasta henkilöstä katsottuna. Kun opettaja katsoo etäopiskelijoiden videokuvaa, hän voi halutessaan tarkastella etäopiskelijoiden kasvonilmeitä, mutta tällöin hän ei katso suoraan kameran objektiiviin. Tästä johtuen etäopiskelijat aistivat opettajan katseen kohdistuvan muualle kuin heihin. Jos kamera on sijoitettu näyttölaitteen yläpuolelle, etäopiskelijat aistivat opettajan katsovan heitä rintaan tai jalkoihin. Jos taas kamera on sijoitettu näyttölaitteen alapuolelle, etäopiskelijat aistivat opettajan katselevan heidän ylitseen. Jos kamera on sijoitettu opettajasta katsottuna näyttölaitteen vasemmalle puolelle, etäopiskelijat aistivat opettajan katsovan vasemmalle heidän ohitse. Jos opettaja katsoo suoraan kameraan, etäopiskelijat aistivat opettajan katseen kohdistuvan suoraan heihin, vaikka opettaja näkeekin vain kameran linssin.

Katsekontaktia voidaan parantaa käyttämällä niin sanottua *beam splitter* -tekniikkaa (ks. kuvio 12). *Beam splitter* -näyttö kätkee videokameran näkyvistä ohuella hopeakerroksella päällystetyn, puoliläpäisevänä prismaa toimivan lasilevyn avulla. Kamera sijoitetaan siten, että se kuvaa *beam splitterin* kautta keskeltä näyttöä samalta korkeudelta, jolla etäyhteyden päässä olevien henkilöiden (etäopiskelijoiden) kasvot näkyvät (mikäli ne kaikki ovat jokuinkin samalla korkeudella). (Lichtman & Hellard 2011.) Tällöin kameran kuvauspiste on mahdollisimman paljon samassa suunnassa videoneuvottelijasta (opettajasta) katsottuna kuin videokuvassa näkyvien neuvottelijoiden (etäopiskelijoiden) silmät. Katsekontakti on parhaimmillaan silloin, kun etäneuvottelijoita on vain kaksi ja *beam splitter* -näyttöjä käytetään.

tään etäyhteyden kummassakin päässä. Vaikka tekniikan käyttö ei tee katsekontaktista täydellistä luokkamuotoisessa etäopetuksessa, se voi voimistaa immersion kokemista ja lyhentää teknisten apuvälineiden käytöstä johtuvaa psykologista etäisyyttä eri luokkahuoneiden välillä. Kameroiden piilottamisesta *beam splitter* -näyttöjen avulla on sekin hyöty, että kuvaamista vieroksuvat henkilöt voivat rentoutua paremmin opetus- ja neuvottelutilanteissa (Lichtman & Hellard 2011).



Kuvio 12 Periaatekuva nykyaikaisesta, *beam splitter* -näytöllä varustetusta videoneuvotteluhuoneesta mukaillen Lichtmanin ja Hellardin (2011) esittämää kuvaa.

Vaikka molemminpuolinen, yhtäaikainen silmiin katsominen etäyhteyden yli on aina osin puutteellista eikä välitä todellista katsekontaktia, tarkoitan tässä tutkielmassa katsekontaktilla läsnä olevien henkilöiden molemminpuolisen, yhtäaikaisen silmiin katsomisen lisäksi myös etäyhteyden yli tapahtuvaa molemminpuolista, yhtäaikaista toisen henkilön silmien videokuvan katsomista. Katsekontaktin toteutuminen etäyhteyden yli edellyttää, että videokuvien koot ja resoluutiot ovat riittävän suuret ilmeiden tulkitsemiseksi.

Luokkamuotoisessa etäopetustilanteessa katsekontaktilla ja kehonkielellä voi olla vaikutusta sekä opettajan että opiskelijoiden esittämien asioiden ja mielipiteiden merkitysten arvioinnissa. Katsekontaktilla voi olla erityistä merkitystä opettajalle, joka joutuu jatkuvasti arvioimaan opetuksen välittymistä opiskelijoille. Opetusluokkahuoneessa olevien lähiopiskelijoiden kohdalla tässä ei yleensä ole ongelmia ja opettaja voi arvioida vaistomaisesti opiskelijoiden tunne- ja vireystiloja. Sen sijaan etäopiskelijoiden vakuuttuneisuuden ja oppimisvireyden arvioiminen voi olla haastavampaa käytetyn videoneuvottelulaitteiston tyypin, laadun ja sijoittelun mukaan.

2.5.4 Sanaton viestintä ja kehonkieli

Ihmisten välisessä kommunikaatiossa on puheen, sanojen ja äänenpainojen lisäksi suuri merkitys ilmeillä, eleillä ja asennoilla. Suuri osa näistä on tahdosta riippumattomia ja niiden tulkitseminen tapahtuu vaistonvaraisesti (Stanton 2009, 34). Osa on kulttuurisidonnaisia ja niiden oikea tulkitseminen tapahtuu varmimmin saman kulttuurin edustajien välillä (Stanton 2009, 45). Puhuja (opettaja) voi elävöittää ja havainnollistaa kertomaansa kädenliikkeillä ja kuulija (opiskelija) voi osoittaa ymmärtävänsä asian pään nyökkäyksin ja ilmein (Knapp & Hall 2010, 224-225 ja 251). Opettaja voi arvioida opiskelijan kiinnostuksen astetta ja vireystilaa tämän kehon asennoista ja ilmeistä.

Kaikkia eleitä ei voida tulkita yksiselitteisesti. Esimerkiksi pään nyökkääminen keskustelun aikana ei välttämättä tarkoita sitä, että kuulija (opiskelija) olisi samaa mieltä kuulemastaan puhujan (opettajan) kanssa eikä edes sitä, että opiskelija olisi ymmärtänyt, mitä opettaja sanomallaan tarkoittaa. McClaven mukaan kuulijan päännyökkäykset voivat olla kuulijan itsensä tiedostamattomia vastauksia puhujan päännyökkäyksiin, jotka puolestaan voivat olla puhujalle itselleen tiedostamattomia liikkeitä. Koska puhuja ei välttämättä itse tiedosta oman päänsä liikkeitä, mutta näkee ja tiedostaa kuulijan nyökkäävän, on tilanteessa selvä väärintulkittamisen riski. (McClave 2000, 869-870, 876.) Erityisesti jos luokkamuotoisessa etäopetuksessa kuvayhteys on sen laatuinen, että opettaja näkee etäopiskelijat pienessä koossa tai kuvan resoluutio on heikko, hän saattaa ainostaan nähdä opiskelijoiden eleet ilman mahdollisuutta tulkita heidän kasvojensa ilmeitä tarkemmin. Tällöin ei voida puhua aidosta katsekontaktista, vaikka sekä opettaja että etäopiskelijat näkisivät toistensa videokuvat samanaikaisesti.

Kehon asentoja ja suuria eleitä voidaan nähdä etäyhteyden päästä melko heikkolaatuisella-kin kuvayhteydellä, mutta pienten eleiden ja erityisesti ilmeiden tulkitseminen oikein edellyttää käytettävältä etäyhteyslaitteistolta riittävän suurta kuvakokoa ja kuvaresoluutiota. Yhden henkilön (opettajan) videokuvan välittäminen kuulijoille riittävän laadukkaassa muodossa muodostuu harvoin ongelmaksi. Sen sijaan usean kuulijan (kokonaisen etäluokan) yhteisen videokuvan välittäminen riittävän suurikokoisena ja terävänä tuottaa haasteita nykyisin yleisesti käytössä olevilla etäyhteyslaitteistoilla.

2.5.5 Etäopiskelijoiden videokuvan luonnollinen koko

Seuraavaksi tarkastelen etäopiskelijoiden kuvan kokoa videokuvassa. Tämä osa tutkielmani teoreettisesta viitekehyksestä on omaa ajatteluani, joten en esitä sen tueksi kirjallisuuslähteitä. On toki mahdollista, että joku muu on jo esittänyt seuraavankaltaisia ajatuksia, mutten ole sellaisia etsimisestä huolimatta löytänyt.

Videokuvan luonnollisen koon määrittämiseksi ja ymmärtämiseksi tarkastelen aluksi ihmisen kuvan muodostumista tasaisen peilipinnan taakse. (Oikeammin ilmaistuna peilin taakse muodostuu *valekuva*, mutta yksinkertaisuuden vuoksi puhun tässä yhteydessä *kuvasta*.) Tasopeili sopii hyvin mallintamaan videokuvan luonnollista kokoa, koska se näyttää aina perspektiiviltään, mittasuhteiltaan ja kooltaan oikeanlaisen, luonnollisen kuvan, jossa kuvajaisemme istuvat, seisovat ja työskentelevät ikään kuin peilin takana olevassa toisessa tilassa.

Katsoessaan itseään peilistä ihminen aistii oman peilikuvansa olevan yhtä kaukana peilistä kuin hän itse on. Toisin sanoen ihmisen kuva muodostuu tasopeilin taakse aina sellaiselle etäisyydelle, että peili on todellisen ihmisen ja hänen kuvansa puolivälissä, katselipa ihminen omaa peilikuvaansa lähempänä peiliä tai kauempana siitä. Tasopeilillä on myös se ominaisuus, että oman kuvansa katsomiseen riittää peili, jonka korkeus on puolet omasta pituudesta. Esimerkiksi 170-senttiselle henkilölle riittää 85-senttinen kokovartalopeili ja kaksimetritäinen henkilö tarvitsee yhden metrin korkuisen kokovartalopeilin. Mutta jos peilin vieressä seisovan henkilön peilikuvaa katsellaan kauempaa, peilin korkeudeksi ei enää riitäkään puolet peilattavan pituudesta. Jos tarkasteltava henkilö seisoo aivan peilin vieressä ja katsoja on usean metrin päässä peilistä, tarvitaan tarkasteltavan henkilön mittainen kokovartalopeili.

Eli aivan peilin vieressä seisovan kaksimetrisen henkilön koko peilikuvan tarkasteluun matkan päästä tarvitaan kaksi metriä korkea peili. Samaan tapaan, jos tarkastellaan videokuvaa henkilöstä, joka halutaan aistia seisomassa heti näyttölaitteen pinnan takana, tarvitaan tarkasteltavan henkilön korkuinen valkokangas tai televisioruutu. Tällöin henkilön kuva muodostetaan kankaalle tai kuvaruudulle luonnollisessa koossa tai vain muutamaa prosenttia pienempänä. Niinpä seisovan kaksimetrisen henkilön kuva on heijastettava valkokankaalle kaksimetrisenä, tai joka tapauksessa yli 190-senttisenä, jotta vaikuttaisi siltä, että hän seisoo aivan valkokankaan pinnan takana. Muussa tapauksessa henkilön aistitaan olevan huomattavasti kauempana kuvapinnan takana. Esimerkiksi jos seisovan kaksimetrisen henkilön kuva heijastetaan valkokankaalle yhden metrin mittaisena, katsoja saa sellaisen vaikutelman, että tämä seisoo yhtä kaukana kuvapinnasta kuin katsoja itse. Jos kuva on puolen metrin korkuinen, katsoja aistii henkilön seisovan kolme kertaa niin kaukana kuvapinnasta kuin katsoja itse. Asiaan vaikuttavat toki myös kuvassa näkyvä ympäristö ja kuvan perspektiivi, mutta luokkamuotoinen etäopetustilanne on luonteeltaan täysin erilainen ympäristö kuin esimerkiksi televisiosta katsottava elokuva.

Televisio-ohjelmaa katsellessaan katsoja voi keskittyä pelkästään katsomaansa kuvaan sekä vertailla kuvassa esiintyvien henkilöiden keskinäisiä kokoeroja ja etäisyyksiä eläytyen samalla kuvassa näkyvään ympäristöön, joka tarjoaa ainoan vertailukohdan henkilöiden mitasuhteille. Televisio-ohjelman katselusta poiketen luokkamuotoisessa etäopetustilanteessa opettaja voi vaistomaisesti havainnoida etäopiskelijoiden kuvien kokoa suhteessa opetusluokkahuoneessa olevien lähiopiskelijoiden kokoon ja tehdä tiedostamatonta vertailua näiden etäisyydestä itseensä. Televisio-ohjelmaa voi seurata pienestäkin kuvaruudusta, kun se vain on riittävän lähellä katsojaa. Myös videopuhelussa voidaan keskittyä kuvan koosta huolimatta pelkästään keskustelukumppaniin sekä hänen kasvojensa ilmeisiin ja eleisiin. Sitä vastoin luokkamuotoisessa etäopetustilanteessa etäopiskelijoiden kuvien on oltava riittävän kookkaita, jotta opettaja voi helposti ottaa heidät huomioon ja keskittyä samalla opettamaansa asiaan ja opetusluokkahuoneessa oleviin lähiopiskelijoihin.

Luokkamuotoisen etäopetuksen aikana opettajan olisi pystyttävä havainnoimaan ja ottamaan etäopiskelijat huomioon tasavertaisesti lähiopiskelijoiden kanssa (Fayard 2006, 213). Näin ollen etäluokkahuoneen etuosassa lähimpänä kameraa olevan etäopiskelijan videokuvan tulisi näkyä jotakuinkin samankokoisena tai vain aavistuksen verran pienempänä kuin opetusluokkahuoneessa aivan näyttölaitteen vieressä oleva samankokoinen lähiopiskelija.

Heidän kasvojensa tulisi näyttää lähes samankokoisilta, jotta opettaja voisi havaita heidän ilmeensä ja eleensä tasavertaisesti. Vastaavasti kauempana kamerasta olevien etäopiskelijoiden kuvat näkyvät pienempinä kuvaruudulla tai valkokankaalla. Jos tällöin takarivissä istuvien etäopiskelijoiden koko videokuvassa on puolet eturivissä istuvien koosta, opettaja aistii takarivissä istuvien olevan yhtä kaukana kuvapinnasta kuin hän itse on, kuten tasopeilin muodostamaa kuvaa katsottaessa. Tällöin myös opetusluokkahuoneen ja etäluokkahuoneen keskinäisten mittasuhteiden on oltava sellaiset, että etäluokkahuoneessa istuvien takarivin etäopiskelijoiden todellinen etäisyys eturivin etäopiskelijoista on miltei samansuuruinen kuin opettajan etäisyys opetusluokkahuoneessa olevasta videokuvan näyttölaitteesta (valkokankaasta tai televisioruudusta). Muussa tapauksessa etäopiskelijoiden videokuvan mittasuhteet ja perspektiivi eivät vastaa todellisuutta. Silloin heidän videokuvansa katsominen alkaa muistuttaa televisio-ohjelman katsomista, jolloin opettaja joutuu jakamaan huomionsa kahden mittasuhteiltaan erilaisen ympäristön välillä.

Etäluokkahuoneen videokuvan perspektiivi rakentuu siis aina *suhteessa siihen tilaan, jossa videokuva esitetään*, eli tässä tapauksessa opetusluokkahuoneeseen. Tässä on koko asian ydin. Ilman perspektiivien riittävää yhteensulautumista opettajan *samanaikainen immersio kahdessa eri tilassa* (todellisessa opetusluokkahuoneessa ja hänen näkemässään etäluokkahuoneen videokuvassa) tai hänen huomionsa joustava siirtyminen näiden kahden eri tilan välillä on käytännössä mahdotonta tai vaatii huomattavan paljon ylimääräistä keskittymistä. Perspektiivien yhteensulautumiseen vaikuttavat etäluokkahuoneessa olevan kameran sijointipiste ja linssioptiikka sekä opetusluokkahuoneessa olevan näyttölaitteen koko ja paikka, videokuvan katselupiste (esim. opettajan työpiste) sekä valaistus, jotka kaikki on optimoitava luonnollisen vaikutelman aikaansaamiseksi.

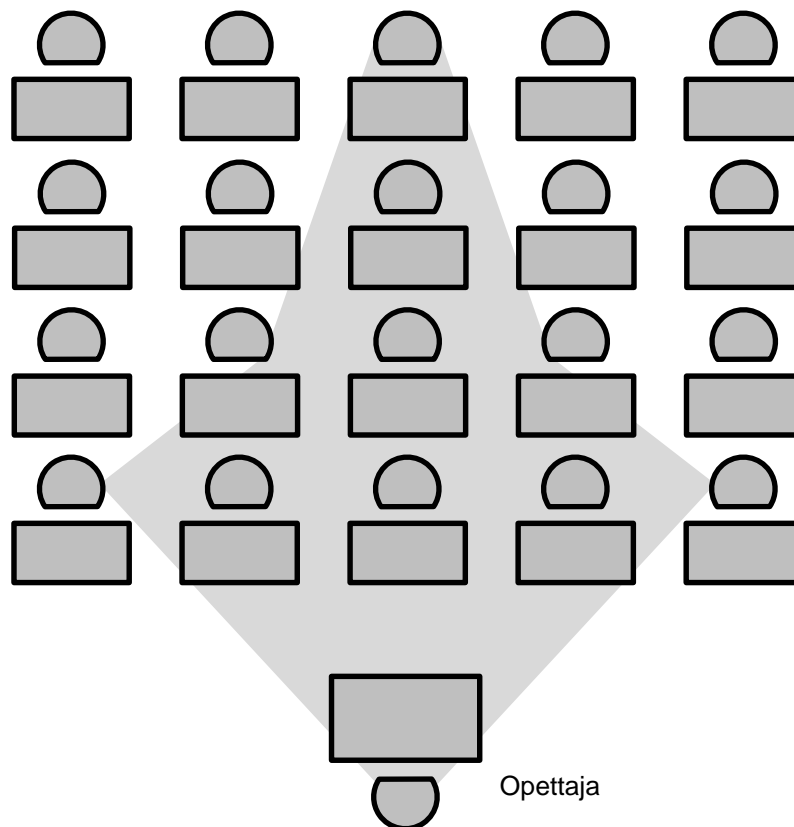
Etäopiskelijoiden videokuvan luonnollinen koko ei välttämättä tarkoita sitä, että kaikkien videokuvassa näkyvien etäopiskelijoiden kuvien tulisi olla kooltaan yhtä suuria. Tilanne voi olla tällainen ainoastaan silloin, kun kaikki etäopiskelijat ovat yhdessä rivissä videokameran edessä. Jos etäopiskelijat istuvat useassa rivissä, takimmaisien rivien etäopiskelijoiden koko videokuvassa on huomattavasti pienempi kuin etumaisen rivien etäopiskelijoiden koko. Tämä kasvattaa vaatimuksia videokuvan resoluutiolle. Jotta opettaja voisi ottaa takarivin etäopiskelijat huomioon tasavertaisesti eturivin etäopiskelijoiden kanssa, täytyisi videokuvan resoluution olla paljon parempi kuin mitä nykyisellä etäyhteystekniikalla on mahdollista saavuttaa.

Videokuvan resoluutio vaikuttaa myös kuvan luonnollisuuteen. Todellisuuden illuusio on voimakkaimmillaan silloin, kun videokuva on mahdollisimman terävä ja niin korkearesoluutinen, että silmä ei erota yksittäisiä kuvapisteitä ja niiden muodostamaa rasteriruudukkoa. Tällöin kaksiulotteinen kuva saattaa näyttää miltei kolmiulotteiselta kuten esimerkiksi UHD-tarkkuutta ja kuvanparannuspiiriä käyttävissä televisioissa. Jos videokuva on heikkolaatuinen ja pikseliverkko selkeästi näkyvillä, visuaalisen immersion kokemus heikkenee kolmiulotteisuuden illuusion kadotessa ja aistimus latistuu kaksiulotteiseksi rasteriruudukon eli kuvapinnan tasoon. Tilannetta voidaan verrata sopivissa valaistusolosuhteissa olevaan peilikuvaan: silmä ei erota peilipintaa, joten ihminen saattaa luulla peilikuvaa oikeaksi näkymäksi. Sitä vastoin pölyinen tai vääränlaisessa valaistuksessa oleva peili rikkoo illuusion peilikuvan autenttisuudesta silmän tarkentuessa vuoroin peilipinnan tasoon, vuoroin peilin taaksensa muodostamassa valekuvassa näkyviin objekteihin.

2.5.6 Opiskelijan istumapaikka ja vuorovaikutuskäyttäytyminen

Jo puoli vuosisataa sitten tutkittiin oppilaan istumapaikan suhdetta oppilaan vuorovaikutuskäyttäytymiseen opettajan kanssa. Tutkimuksissa havaittiin, että kun oppilaat saivat vapaasti valita istumapaikkansa suoriin riveihin järjestetyistä pulpeteista suorakaiteen muotoisessa luokkahuoneessa, opettajasta katsottuna kauimmaisissa nurkkauksissa istuneet oppilaat esittivät kysymyksiä ja vastasivat oma-aloitteisesti opettajan esittämiin kysymyksiin kaikkein vähiten, kun taas aktiivisimmat oppilaat istuivat usein lähempänä luokan etu- ja keskiosaa (Sommer 1969, 115-118; Adams & Biddle 1970, 49-50). Myös oppilaan saaman kurssiarvosanan ja istumapaikan väliltä on löydetty yhteys. Tutkimuksissa havaittiin luokkahuoneen etu- ja keskiosassa istuneiden oppilaiden saaneen parempia arvosanoja kuin luokkahuoneen takanurkkien lähellä istuneet oppilaat (Sommer 1974, 93-94). Lukuisat myöhemmät tutkimukset vahvistavat nämä tutkimustulokset (Marx, Fuhrer & Hartig 1999, 251). Tutkimustulokset eivät silti ole täysin yksiselitteisiä, sillä niihin vaikuttavat muun muassa valaistus, luokkahuoneen sisäänkäynnin ja ikkunoiden sijainnit sekä muut tilaan ja tilankäyttöön liittyvät seikat. Esimerkiksi jos opettajaa lähimpänä oleva pöytäriivi on sijoitettu liian lähelle opettajan työpistettä, se saattaa jäädä oppitunnin alussa kokonaan tyhjäksi ja täyttyä myöhemmin saapuvista oppilaista. Jos tämänkaltaiset seikat eliminoidaan tutkimusaineistosta, yhteys oppilaan istumapaikan ja tuntiaktiivisuuden välillä on selkeä. (Sommer 1969, 115.)

Paikat, joista on parhaat mahdollisuudet luoda katsekontakti opettajan kanssa, muodostavat suorakaiteen muotoon järjestettyjen istumapaikkojen keskelle ikään kuin kolmion, jonka yksi sivu on opettajaan päin ja yksi kärki poispäin opettajasta (ks. kuvio 13). Ensimmäisessä ja toisessa rivissä sekä suoraan opettajan edessä istuvat oppilaat ovat parhaiten opettajan katseen alla. (Sommer 1974, 92; Knapp & Hall 2010, 100.)



Kuvio 13 Aktiivisen osallistumisen alue luokkahuoneessa Sommerin (1969, 115-118), Adamsin ja Biddlen (1970, 49-50) sekä Knappin ja Hallin (2010, 100) mukaan Knappin ja Hallin (2010, 100) esittämää kuvaa mukaillen. (Alkuperäisestä kuvioista poiketen kuvaan on piirretty myös pulpetit.)

Näiden tekijöiden kausaalisuhteen laadulla ei ole merkitystä oman tutkimukseni kannalta. Sen sijaan luokkahuoneen muodolla voi olla vaikutusta katsekontaktia ja muuta vuorovaikutusta haittaavien katvealueiden syntymiselle.

2.6 Opetustilojen muunneltavuus ja monikäyttöisyys

Opetustilat voidaan jakaa kahteen pääryhmään: etupäässä opettajakeskeiseen opetukseen soveltuviin opetustiloihin sekä opetustiloihin, joissa voidaan toteuttaa sujuvasti sekä opet-

taja- että opiskelijakeskeistä koulutusta. Opettajakeskeiseen koulutukseen soveltuvissa luokkahuonetiloissa ja auditorioissa on usein kiinteä koroke opettajalle. Niissä voi lisäksi olla kiinteät pöydät ja istuimet opiskelijoille sekä huonetilan takaosaa kohti nouseva porrastettu lattia. Sitä vastoin muunneltavassa luokkahuonemallissa ei ole kiinteitä kalusteita, vaan kalustusta voidaan siirtää tasaisella lattialla tarpeen mukaan eri muotoihin esimerkiksi ryhmätyöskentelyä varten. On painotettava, että opetustilan tulee soveltua opiskelijakeskeisen opetuksen lisäksi hyvin myös opettajakeskeiseen koulutukseen, koska kokonaan ilman luentoja toteutettava opiskelijakeskeinen koulutus saattaa herättää joissain opiskelijoissa voimakkaita negatiivisia tuntemuksia, jotka voivat heijastua oppimistulokseen (Struyven, Dochy, Janssens & Gielen 2008, 83, 103).

Uusia opetustiloja suunniteltaessa erilaisten opetusmuotojen vaatimukset otetaan yleensä huomioon tekemällä tiloista muunneltavia. Kuuskorpi havaitsi väitöstutkimuksessaan, että opetustilojen muunneltavuus, joustavuus ja monikäyttöisyys ovat arvostettuja ominaisuuksia. Hän tuo väitöksessään esiin jopa ajatuksen opettajan työpisteen sijoittamisesta luokkahuoneen keskiosaan siten, että opettajan selän taakse jää opiskelijoiden työpisteitä. Kuuskorpi selittää tätä löydöstään paitsi opettajan roolin muuttumisen, opettajajohtoisuuden merkityksen vähenemisen ja oppijavetoisuuden kasvamisen lisäksi myös sillä, että keskiöön sijoitettu opettaja voi tukea useampia opiskelijaryhmiä samanaikaisesti. (Kuuskorpi 2012, 136, 147-148.)

Kuuskorven mukaan käytännöllisin koko yksittäisille pöytäyksiköille (nuorten ja aikuisten koulutuksessa) on noin 140 x 70 senttimetriä. Leveyden ja pituuden tarkka mittasuhte 1:2 mahdollistaa parhaan yhteensopivuuden erilaisia pöytäryhmiä muodostettaessa (Kuuskorpi 2012, 153).

Vapaasti muunneltava opetustila voi soveltua myös muuhun kuin opetuskäyttöön. Kuuskorven (2012, 128) mukaan koulun tarjoamaa julkisten tilojen hyödyntämismahdollisuutta alueen yhteisöille pidetään arvossa. Myös etäopetustilojen suunnittelussa voidaan ottaa huomioon muunneltavuuden, joustavuuden ja monikäyttöisyyden vaatimukset. Jos etäyhteysympäristöä tarjotaan opetusaikojen ulkopuolella muiden käyttäjien hyödynnettäväksi korvausta vastaan, voidaan etäyhteyslaitteistojen hankinnasta hyötyä kaupallisesti tai ainakin saada osa hankintakustannuksista katettua.

3 RAKENNESUUNNITTELIJOIDEN TÄYDENNYSKOULUTUSOHJELMA

Tässä luvussa esittelen pääpiirteissään tutkimuskohteena olleen koulutusohjelman, sen perusteet ja taustan. Kuvaan koulutusohjelman käytännön toteutusta aikatauluineen tarkemmin luvussa 4, jossa kuvaan tutkimuksen toteutustavan.

Tutkimuskohteena ollut koulutusohjelma oli ammatissa toimiville rakennesuunnittelijoille tarkoitettu täydennyskoulutusohjelma. Koulutusohjelman hyväksytysti suoritettuaan ja työkokemusta riittävästi kartutettuaan rakennesuunnittelija voi hakea itselleen Suomen Rakentamismääräyskokoelman osan A2 (RakMK A2 2002) mukaista AA-vaativuusluokan rakennesuunnittelijapätevyyttä FISE Oy:ltä, joka myöntää pätevyydet Suomessa toimiville rakennusalan suunnittelijoille ja työnjohtajille.

Rakennesuunnittelijoina toimii Suomessa suuri joukko rakennusalan diplomi-insinöörejä, ammattikorkeakouluinsinöörejä ja vanhan rakennusinsinööritutkinnon suorittaneita opistoinsinöörejä. Rakennesuunnittelijoiden tehtävänä on varmistaa ensisijaisesti laskennallisin keinoin, että talojen ja muiden rakennelmien – kuten esimerkiksi siltojen – rakenteet ovat riittävän lujia kestämään niiden rakentamisen ja käytön aikaiset rasitukset. Rakennesuunnittelijan on tunnettava rakenteisiin vaikuttavien lumi-, tuuli- ja hyötykuormien sekä rakennuksen omien rakenteiden painosta aiheutuvien rasitusten lisäksi rakennuksen kantavien rakenteiden valmistusmateriaalien ominaisuudet, rakennuspaikan perustusolosuhteet ja maaperän kantokyky sekä osattava laskea näiden keskinäisistä suhteista kantaville rakenteille riittävät dimensiot, jotta rakennukset eivät sorru.

Rakennesuunnittelijoiden pätevyysvaatimukset on jaoteltu Suomen Rakentamismääräyskokoelman osan A2 mukaisesti AA-, A-, B- ja C-vaativuusluokkiin, joista AA-luokka on vaativin. Vaativuusluokka A edustaa tavanomaisen vaativaa rakentamista ja on tuotantovolyymiltään suurin näistä luokista. Vaativuusluokka B edustaa pienehköjä, rakenteiltaan tavanomaisia rakennuksia. Vaativuusluokan C rakennuksia ei ole tarkoitettu pysyvään asumiseen tai työntekoon. (RakMK A2 2002, 13-14.)

Rakennusinsinööri AMK -tutkinnon sisältämässä rakennesuunnittelun opetuksessa tavoitellaan A-vaativuusluokan tasoa, jonka hyväksytysti suoritettuaan ammattikorkeakoulusta valmistunut rakennusinsinööri AMK voi työskennellä rakennesuunnittelijana ja kartuttaa työkokemustaan saavuttaakseen A-vaativuusluokan rakennesuunnittelijan pätevyyden esimerkiksi betoni- tai teräsrakenteiden suunnittelussa. Ennen ammattikorkeakoulujen aikaa vastaavan tutkinnon suorittaneet ovat rakennusalan opistoinsinöörejä, joilla on mahdollisuus hakea samaa A-vaativuusluokan suunnittelijapätevyyttä kuin ammattikorkeakoulun rakennusinsinööriututkinnon suorittaneilla rakennesuunnittelijoilla.

Nykyiseen rakennusinsinööri AMK -tutkintoon ja rakennusalan vanhaan opistoinsinööriutkintoon kuuluu vain osa niistä rakenteiden mekaniikan sekä betoni- ja teräsrakenteiden suunnittelun kursseista, joiden suorittamista vaaditaan erittäin vaativien AA-vaativuusluokan rakennusten rakennesuunnittelijalta. AA-vaativuusluokan rakennuksilla tarkoitetaan poikkeuksellisen suurikokoisia rakennuksia, joita ovat yli kahdeksankerroksiset rakennukset sekä rakennukset, joissa on esivalmistetuilla osilla toteutettuja suuria jännevälejä tai joiden perustusolosuhteet ovat maaperästä johtuen erittäin vaativia. AA-vaativuusluokkaan luetetaan myös kaikki ne rakennukset, joita käyttää samanaikaisesti suuri joukko ihmisiä. (RakMK A2 2002, 13-14.) Siten vaativimpaan luokkaan kuuluvat kaikki sellaiset rakennukset, joiden sortumisesta voi aiheutua poikkeuksellisen suurta vahinkoa. AA-vaativuusluokan rakennesuunnittelua opetetaan teknillisissä yliopistoissa ja teknillisessä korkeakoulussa. Ammattikorkeakoulujen rakennusosastot voivat halutessaan sisällyttää omia AA-vaativuusluokan rakennesuunnittelun kurssejaan ylemmän ammattikorkeakoulututkinnon (rakennusinsinööri YAMK -tutkinto) tutkintovaatimuksiin.

Tähän pro gradu -tutkimukseen liittyvän rakennesuunnittelijoiden täydennyskoulutuksen taustalla on ajatus jatkuvasta kehittymisestä ja elinikäisestä oppimisesta. Voidakseen kehittyä työssään seuraavalle tasolle A-vaativuusluokan rakennesuunnittelijan on voitava täydentää opintojaan vastaamaan AA-vaativuusluokan suunnittelijalta vaadittavaa tasoa. Käytännössä tämä on mahdollista hakeutumalla opiskelijaksi teknilliseen korkeakouluun tai yliopistoon ja suorittamalla rakennusalan diplomi-insinööriutkinto tai hakeutumalla jatko-opiskelijaksi ammattikorkeakouluun ja suorittamalla rakennusalan ylempi ammattikorkeakoulututkinto. Kokonaan uuden tutkinnon suorittaminen on kuitenkin haastavaa työn ohella. Tähän tutkimukseen liittyvän täydennyskoulutuksen ajatuksena on, että ammatissaan toimivan rakennesuunnittelijan ei tarvitse lähteä suorittamaan kokonaan uutta monivuotista tutkintoa,

vaan hän voi täydentää olemassa olevaa tutkintoaan suorittamalla AA-vaativuusluokan kursseja ja siten saada mahdollisuuden hakea AA-vaativuusluokan rakennesuunnittelijan pätevyyttä.

Tämä rakennesuunnittelijoiden täydennyskoulutus toteutettiin oppilaitosyhteistyönä siten, että ammatillinen erikoisoppilaitos Rakennusteollisuuden Koulutuskeskus RATEKO, jonka palveluksessa toimin, vastasi oppilashallinnoinnista ja koulutuksen käytännön järjestelyistä yhteistyöammattikorkeakoulun vastatessa opetuksesta ja opiskelijoiden arvioinnista. Koulutuskokeilu oli ensimmäinen ammattikorkeakoulun ja ammatillisen erikoisoppilaitoksen yhteistyönä toteutettu rakennesuunnittelijoiden täydennyskoulutus Suomessa. Siten myös siinä toteutettu luokkamuotoinen etäopetus oli harvinaislaatuinen rakenteiden mekaniikan, teräs- ja betonirakenteiden suunnittelun koulutuksen osalta. Koulutus pilotoitiin vuosina 2011–2014 kahden rakennesuunnittelijaryhmän kanssa. Rakennesuunnittelijat täydensivät rakennusinsinööri-, rakennusinsinööri AMK- ja rakennusalan diplomi-insinööritutkinnoistaan puuttuvia AA-vaativuusluokan rakenteiden mekaniikan, betonirakenteiden suunnittelun ja teräsrakenteiden suunnittelun kurssejaan saavuttaakseen AA-vaativuusluokan teräs- ja/tai betonirakenteiden suunnittelijapätevyyden.

Toinen rakennesuunnittelijaryhmä osallistui tavalliseen luokkahuoneopetukseen, koska ryhmän kaikki suunnittelijat olivat kieltäytyneet tarjotusta mahdollisuudesta etäopiskeluun. Tämä ryhmä koostui koulutusyhteenliittymän muodostavan kahden rakennesuunnittelutoimiston rakennesuunnittelijoista. Kutsun näitä opiskelijoita tässä tutkimuksessa vertailuryhmäksi.

Myös toiselle ryhmälle tarjottiin mahdollisuutta luokkamuotoiseen etäopetukseen, minkä kaukana pääkaupunkiseudulta asuvat ja työskentelevät rakennesuunnittelijat ottivat vastaan tervetulleena vaihtoehtona. Tämä ryhmä koostui yhden rakennesuunnittelutoimiston rakennesuunnittelijoista. Osa ryhmän opiskelijoista osallistui lähiopetukseen suunnittelutoimiston pääkaupunkiseudulla sijaitsevan pääkonttorin videoneuvottelutiloissa ja osa osallistui samanaikaiseen videoetäopetukseen suunnittelutoimiston kolmella eri paikkakunnalla sijaitsevilla sivutoimipisteissä, jotka olivat kuva- ja ääniyhteydessä pääkonttorin videoneuvottelutiloihin. Kutsun näitä luokkamuotoista etäopetusta saaneita etä- ja lähiopiskelijoita tässä tutkimuksessa etäopetusryhmäksi.

Koska etäopetus- ja vertailuryhmän koulutukset olivat yrityskohtaisesti erikseen tilattuja, ryhmien opetus järjestettiin täysin erillään toisistaan, vaikka mikään ei olisi estänyt samansisältöisten koulutusten yhdistämistä yhdeksi ja samaksi koulutukseksi. Kummankin ryhmän koulutukset toteutettiin siten, että luokkahuoneopetusta tai luokkamuotoista etäopetusta oli yksi päivä kerrallaan noin kuukauden välein kesäloma-ajat poislukien. Näin opetus ei paljoakaan haitannut suunnittelijoiden työntekoa eikä lomanviettoa. Opettajien ohjaamiin lähi- ja etäopetustunteihin sisältyi luentoja ja laskuharjoituksia. Lisäksi kursseihin kuului kotitehtäviä ja pakollisia harjoitustehtäviä. Kirjalliset kokeet järjestettiin siten, että kaikki opiskelijat olivat samassa huoneessa tenttivalvojan kanssa.

Rakenteiden mekaniikkaa opetettiin molemmille ryhmille maaliskuusta lokakuuhun 2012 ja betonirakenteiden suunnittelua marraskuusta 2012 huhtikuuhun 2013. Kummankin kurssin laajuus oli kuusi opintopistettä. Kumpikin kurssi sisälsi kuusi kahdeksantuntista luentopäivää, joiden välillä opiskelijat tekivät harjoitustehtäviä.

Teräsrakenteiden suunnittelua opetettiin luokkamuotoiselle etäopetusryhmälle huhtikuusta kesäkuuhun 2012, jolloin rakenteiden mekaniikan opetus oli samanaikaisesti käynnissä. Koulutuksen laajuus oli neljä opintopistettä. Se sisälsi kolme kahdeksantuntista luentopäivää ja lisäksi harjoitustehtäviä. Etäopetusryhmän aikataulusta poiketen teräsrakenteiden suunnittelun opetus vertailuryhmälle alkoi vasta vuoden 2013 lopussa. Lisäksi vertailuryhmän luennot toteutettiin kolmipäiväisen sijasta nelipäiväisenä, jotta aihealueet ehdittiin käydä perusteellisemmin läpi.

Kuvaan luokkamuotoisen etäopetusryhmän ja vertailuryhmän koulutusten toteutusta aikatauluineen tarkemmin tutkimusjärjestelyiden kuvaamisen yhteydessä luvussa 4 Tutkimuksen tavoite, tutkimuskysymykset, -menetelmät ja toteutus.

4 TUTKIMUKSEN TAVOITE, TUTKIMUSKYSYMYKSET, -MENETELMÄT JA TOTEUTUS

Tässä luvussa käsittelen aluksi tutkimuksen tavoitetta ja tutkimuskysymyksiä. Tämän jälkeen käsittelen tutkimusmenetelmiä ja omaa positiotani tutkimuksen tekijänä. Lopuksi kuvaan tutkimusjärjestelyjä, tutkimuksen kohderyhmää, aineiston keruuta sekä sen luokittelu- ja analysointitapoja.

4.1 Tutkimuksen tavoite ja tutkimuskysymykset

Tutkimushankkeen tarkoituksena on tarkastella luokkamuotoisen etäopetusympäristön tilaratkaisujen ja etäyhteyslaitteistojen sijoittelun toimivuutta opettajan opetuskokemuksen ja vuorovaikutteisuuden kannalta sekä määrittää, millainen on erityisesti opettajan näkökulmasta ihanteellinen luokkamuotoinen etäopetusympäristö fyysisiltä ja teknisiltä ominaisuuksiltaan.

Tutkimuksen taustalla vaikuttaa ajatus siitä, että opettajakeskeinen opetustilanne – kuten luokkamuotoinen etäopetusluento videoneuvottelulaitteistoa käyttäen – poikkeaa oleellisesti videoneuvottelutilanteesta. Videoneuvotteluun hyvin soveltuva tila ei siten välttämättä ole ihanteellinen luokkamuotoinen etäopetusympäristö. Tästä huolimatta opettajakeskeiseen opetukseen hyvin soveltuvan luokkamuotoisen etäopetusympäristön tulee olla nopeasti muunneltavissa videoneuvottelua ja etäyhteyden välityksellä tapahtuvaa opiskelijakeskeistä ryhmätyöskentelyä varten.

Tutkimuskysymykseni ovat:

1. Millaiseksi etäopiskelijat kokivat kahdessa erilaisessa luokkamuotoisessa etäopetusympäristössä tuotetun opetuksen ja sen vuorovaikutteisuuden?

2. Millaiseksi opettajat kokivat opettamisen ja opetuksen vuorovaikutteisuuden kahdessa erilaisessa luokkamuotoisessa etäopetusympäristössä?

3. Millä eri tavoilla tässä tutkimuksessa tarkastellun luokkamuotoisen etäopetuksen tarjoamaa opetuskokemusta, oppimiskokemusta ja vuorovaikutteisuutta voitaisiin kehittää tila- ja laitteistoratkaisuja parantamalla?

4. Millainen on opettamisen kannalta ihanteellinen luokkamuotoinen etäopetusympäristö fyysisiltä ja teknisiltä ominaisuuksiltaan?

Vaikka tarkoituksena oli tutkia luokkamuotoista etäopetusympäristöä opettajan näkökulmasta eikä niinkään etäoppimisympäristöä etäopiskelijoiden kannalta, ei etäopiskelijoiden näkemyksiä ja mielipiteitä opetustilanteen vuorovaikutteisuudesta ja opetuksen onnistumisesta voi sivuuttaa, sillä he ovat vuorovaikutuksen toisena osapuolena ja opetustoimenpiteiden kohteena. Ensimmäinen tutkimuskysymykseni käsittelee luokkamuotoista etäopetusympäristöä etäopiskelijoiden näkökulmasta. Etäopetustilanteen yhteisöllisyyden ja vuorovaikutteisuuden toteutuminen edellyttää, että etäopiskelijat voivat kokea olevansa jotta-kuinkin tasavertaisessa asemassa lähiopiskelijoiden kanssa ja saavansa äänensä helposti kuuluville (Fayard 2006, 213).

Toinen tutkimuskysymykseni käsittelee luokkamuotoista etäopetusympäristöä opettajan näkökulmasta katsottuna. Luokkamuotoista etäopetusta on tutkittu aiemmin sekä opiskelijoiden että opettajien näkökulmista, mutta halusin painottaa opettajan näkökulmaa. Opettajan tuntemukset etäopetustapahtuman vaativuudesta voivat heijastua hänen toimintaansa ja sitä kautta vuorovaikutukseen sekä etä- että lähiopiskelijoiden kanssa (Husu ym. 1994, 31). Itsenäiseen opiskeluun kykenevä etäopiskelija saattaa päästä hyvään oppimistulokseen etäopetusympäristön laadusta ja opetuksen vuorovaikutteisuudesta riippumatta (Saarinen 2001, 226-228). Opettajan tehtävänä onkin pyrkiä auttamaan ja motivoimaan erityisesti heikosti pärjääviä opiskelijoita, mutta oppimisvaikeuksien tunnistaminen voi olla haasteellista puutteellisessa etäopetusympäristössä.

Kaksi ensimmäistä tutkimuskysymystä ovat johdatusta kahteen viimeiseen tutkimuskysymykseen. Kolmannen tutkimuskysymykseni lähtökohtana on se, että yritysten videoneuvottelulaitteistot ja -ympäristöt on suunniteltu videoneuvottelua eikä etäopetusta varten. Näin oli myös tämän tutkimuksen koulutusohjelmien toteutusympäristöissä. Koska resurssit eivät

riittäneet olemassaolevien etäyhteysympäristöjen muuttamiseen koulutusten järjestämiseksi, oli kohde oivallinen tutkimuksen tekemistä ajatellen. Kolmas tutkimuskysymykseni on johdatusta viimeiseen tutkimuskysymykseeni, johon tutkimukseni ydin kulminoituu.

Neljäs tutkimuskysymykseni on kaikkein tärkein, mutta samalla haasteellisin vastattava. Tutkimuskysymykset 3 ja 4 ovat hyvin samantyyppisiä, mutta silti erilaisia. Tutkimuskysymys 4 sisältää implisiittisen oletuksen siitä, että käytettävissä on rajaton määrä resursseja. Tämän vuoksi en yhdistänyt kahta viimeistä tutkimuskysymystä. Kuten tutkimuskysymysten järjestyksestä ilmenee, pyrin etenemään yksittäisten luokkamuotoisten etäopetusympäristöjen analysoinnista kohti yleistä luokkamuotoisen etäopetusympäristön mallia.

Esitettäessä erityisesti tutkimuskysymyksen 4 kaltaisia kysymyksiä on aina otettava huomioon tarkasteltava konteksti: mitä ollaan opettamassa, millä menetelmällä ja mille kohderyhmälle sekä kuka tai ketkä toimivat opettajina (Sandoval 2013, 388). Konteksti voi vaikuttaa tutkimustuloksiin ja niiden siirrettävyyteen. Pro gradu -tutkimukset ovat laajuudeltaan ja resursseiltaan varsin suppeita. Silti toiveenani on, että lähitulevaisuudessa voitaisiin kehittää luokkamuotoisen etäopetusympäristön malli, joka olisi muunneltavissa mahdollisimman monenlaiseen luokkamuotoiseen etäopetukseen. Etäopiskelijoiden ryhmäkoot ja etäryhmien lukumäärät vaihtelevat samoin kuin opetusluokkahuoneessa olevien lähiopiskelijoiden lukumäärä. Myös opetettavat aiheet sekä opiskelijoiden ikäryhmät, koulutustaustat ja muut lähtökohdat voivat poiketa toisistaan suuresti. Näin ollen voidaan olettaa, että yhtä ainoaa parasta ratkaisua luokkamuotoisen etäopetuksen tilajärjestelyksi ja laitteistoratkaisuksi ei välttämättä ole olemassa. Sen varalta, että sellainen kaikesta huolimatta kuitenkin joskus löytyy, toivon, että tutkimukseni on edes pieni askel oikeaan suuntaan.

Koska televisioiden ja videoprojektorien kuvakoot ja resoluutiot sekä tietokoneiden kuvankäsittelykapasiteetti kehittyvät jatkuvasti, suuntaan tutkimukseni tarkastelunäkökulman nykyhetken lisäksi noin 5–15 vuoden päähän. Ei olisi realistista tutkia pelkästään nykyhetken suomia mahdollisuuksia alalla, jonka perustana olevan tietojenkäsittelytekniikan suorituskyky tuplaantuu parin vuoden välein aikaansaaden merkittävää laitteistokehitystä (Mooren laki ja sen laajennukset, ks. esim. Spector 2012, 78). Siksi tutkin nykyhetken lisäksi, millainen 2020-luvun luokkamuotoinen etäopetusympäristö voisi olla. Nykyisin käytössä olevat

laitteistot ovat tuolloin jo ehtineet uudistua jonkin verran ja kehitys on ehtinyt tuoda tullessaan uusia, nopeampia tietokoneita, tarkempia videokameroita, suurempia televisioruutuja ja tehokkaampia videoprojektoreita.

Vaikka tutkimuskysymyksen 4 taustalla vaikuttavana ajatuksena on tehdä nykyhetken tilanekartoituksen lisäksi vilkaisu lähitulevaisuuteen, jätin tutkimuskysymyksestä tarkoituksella pois sanan *tulevaisuus*, jotta kehitysideat eivät muodostuisi liian korkealentoisiksi. Viime aikoina etäopetuksen ja etäopetusteknologian tutkimus on suuntautunut yhä enemmän virtuaalisessa 3D-ympäristössä tapahtuvan koulutuksen tutkimukseen (Moschini 2010, 31; Sheehy 2010, 1; Rapanotti, Minocha, Barroca, Kamel Boulos & Morse 2012, 212-213). Koulutusta on järjestetty jo pitkään käytössä olleessa Second Life -virtuaaliympäristössä, jossa toimitaan avatar-hahmon muodossa (Ke & Zhu 2013, 364). Kehitteillä on myös hybridimalleja, joissa etäopetuksen tai -kokouksen osanottajat tuodaan samaan virtuaaliseen 3D-tilaan kuvaamalla heidät sini- tai vihertäustaa vasten. Tällöin fyysinen kuvausympäristö voidaan rajata videokuvasta kokonaan pois ja jäljelle jäävät ainoastaan henkilöt, joille voidaan luoda mielivaltaisen virtuaalinen ympäristö kokousta tai opetustilannetta varten. Tällainen kehityssuunta tulevaisuuden etäopetus- ja etäkokousympäristöksi on täysin mahdollinen. Rajaan tämänkaltaisen kehityssuunnan kuitenkin tutkimukseni tarkastelusektorin ulkopuolelle ja keskityn perinteisemmällä video- ja audiotekniikalla toteutettavan luokkamutoisen etäopetuksen tuomiin mahdollisuuksiin.

4.2 Etnografinen tutkimus ja evaluaatiotutkimus

Koska tutkittavia opettajia ja etäopiskelijoita oli lukumäärällisesti vähän, kvantitatiivinen tutkimus oli poissuljettu heti alusta alkaen, joskin kvantitatiivista analyysiä voidaan tehdä myös laajoista kvalitatiivisista aineistoista (Hirsjärvi & Hurme 2001, 182; Alasuutari 2011, 33). Osallistuva havainnointi ja teemahaastattelut olivat luonnollinen valinta tutkimusmetodeiksi, koska tiesin jo koulutusohjelmien käynnistysvaiheessa, että tulisin joka tapauksessa viettämään paljon aikaa tutkittavieni seurassa parin kolmen vuoden aikana. Halusin saada mahdollisimman laajan kokonaiskäsityksen tutkimuskohteesta, joten etnografinen tutkimusote sopi hyvin tutkimuksen tekemiseen (Rastas 2010, 65). Tutkimuksen tekeminen etnografisin keinoin salli myös tarkentaa tutkimusongelmaani ja tutkimuskysymyksiäni, jotka eivät olleet

vielä tutkimuksen käynnistysvaiheessa hioutuneet lopulliseen muotoonsa. Tutkimuskysymysten taustalla vaikuttaa luokkamuotoisen etäopetusympäristön arviointi, joten etsin vastauksia tutkimuskysymyksiin käyttämällä myös evaluaatiotutkimuksen menetelmiä. Jos käytettävissä olisi ollut enemmän laitteistoresursseja, tutkimuksen olisi voinut laajentaa kehityshankkeeksi.

Lappalaisen (2007b, 10) mukaan fyysinen ja emotionaalinen läsnäolo ovat oleellisia tekijöitä etnografisessa tutkimuksessa. Pyrin avaamaan lukijalleni ainakin osan tuosta kokemuksesta kuvailemalla tutkimusympäristöni periaatteellisia pohjapiirroksia, etäopetustilanteita ja omia tuntemuksiani.

Etnografisessa tutkimuksessa havaintojen teko kentällä voidaan lukea osallistuvaksi havainnoimiseksi, vaikka osallistumisen aste ja havainnointitapa vaihtelevat (Lappalainen 2007a, 113). Opetuksen sisällön seuraaminen kenttämuistiinpanoja tehdessäni oli minulle myös tapa kerrata Teknillisessä korkeakoulussa oppimaani rakenteiden mekaniikan ja rakennesuunnittelun teoriaa. Uuden suunnittelunormin (Eurokoodin) osalta opetus lisäsi ammatillista osaamistani, joten opetuksen seuraaminen oli hyvin motivoivaa.

Hakalan ja Hynnisen (2007, 211) mukaan tutkija ei pysty havainnoimaan, ymmärtämään ja kuvaamaan todellisuutta absoluuttisen tarkasti etnografisen kentän moni-ilmeisyyden vuoksi. Tässä suhteessa minun on vain luotettava omaan kokemukseeni toimittuani rakennusalan koulutussuunnittelijana ja opettajana yli kymmenen vuoden ajan. Tuona aikana olen oman luennointini ja muun opetustyön lisäksi ollut läsnä lähes kaikissa järjestämissäni koulutustilaisuuksissa sekä saanut seurata maamme parhaiden rakennusalan opettajien, professorien ja konsulttien opetusta tuhansien tuntien ajan. Toisaalta juuri kokemuksen tuoma tottumus voi heikentää havainnointikykyäni, jolloin jotain oleellista saattaa jäädä näkymättömäksi. Niinpä joudunkin tutkijana jatkuvasti kyseenalaistamaan omia olettamuksiani, ajatusrakennelmiani ja tarkastelunäkökulmaani (Hakala & Hynninen 2007, 214).

Etnografinen tutkimushaastattelu eroaa muusta haastattelututkimuksesta aikajänteen sekä haastattelijan ja haastateltavien suhteen laadun perusteella. Etnografisessa haastattelussa tutkija on toiminut haastateltavien kanssa pitkän aikaa ja heillä on henkilökohtainen suhde, jollainen muussa haastattelututkimuksessa yleensä puuttuu. (Sherman Heyl 2001, 369.) Yli kaksi vuotta kestäneen tutkimukseni aikana tutkittavani tulivat varsin tutuiksi.

Tolosen ja Palmun mukaan haastattelukysymykset muotoutuvat etnografisessa haastattelussa toisenlaisiksi kuin tutkimushaastattelussa, jossa haastattelijalla ei välttämättä ole omaehtoista kokemusta tutkittavasta aiheesta (tutkimuskentästä) sekä jossa haastattelija ja haastateltavat eivät välttämättä ole aiemmin tavanneet toisiaan. Etnografisen tutkimuksen luonteeseen kuuluu, että haastattelukysymyksiä ja -runkoa voidaan muokata melkoisesti tutkimuksen kuluessa. (Tolonen & Palmu 2007, 92.) Fokusoitin tutkimuksessani haastattelukysymyksiä jonkin verran.

Hirsjärven ja Hurmeen (2001, 127) mukaan haastatteluympäristö tulee rauhoittaa niin, ettei paikalla ole ylimääräisiä henkilöitä, jotka saattavat häiritä haastattelua. Myös itse haastattelu ympäristö voi vaikuttaa haastatteluun (Tolonen & Palmu 2007, 102). Tein suurimman osan tutkimushaastatteluista luokkahuone- ja etäopetusympäristöissä tilojen hiljennettyä koulutuspäivien jälkeen, jolloin haastateltavani olivat valmiiksi virittäytyneitä tutkimusaiheen käsittelyyn ja saatoimme keskustella opetustilasta ja tilankäytöstä konkreettisesti paikan päällä.

Koulurakennusten fyysisten tilojen arviointiin on kehitetty erilaisia evaluointityökaluja, joista osassa ei huomioida mitenkään tilojen toimivuutta erilaisissa opetustilanteissa (Cleveland & Fisher 2013, 16). En käyttänyt omassa tutkimuksessani valmista työkalua, vaan lähdin liikkeelle tilan ja etäyhteyslaitteiston opetuksellisen toimivuuden ja vuorovaikutteisuuden arvioinnista. Valinta osoittautui hyväksi, sillä Clevelandin ja Fisherin (2013, 24) mukaan evaluointityökalut ja -lähestymistavat ovat fyysisen oppimisympäristön osalta vielä alkeellisella tasolla ja niitä tulee kehittää edelleen.

Spector (2012, 15) pohtii opetusteknologian käyttöön liittyviä arvoja: oppimisympäristön esteetiikan, oppimisyhteisön avoimuuden, taloudellisten tekijöiden ja oppimistulosten huomioon ottamista sekä näiden tekijöiden keskinäistä tärkeysjärjestystä. Evaluaatiotutkimuksessa on oleellista, kuka asettaa tutkimuksen pohjana olevat arvot (Anttila 2007, 19). Tämän tutkimuksen keskipisteessä on erityisesti opettajan työskentelymahdollisuuksien parantaminen, joten luokkamuotoisen etäopetusympäristön arviointi tapahtui etupäässä opettajan näkökulmasta. Tästä huolimatta tutkimuksessa korostetaan opiskelijan asemaa, sillä opetuksen vaikutus voi jäädä vähäiseksi, jos opiskelijan näkökantoja ei oteta huomioon. Tutkimuksessa ei tarkasteltu taloudellisia tekijöitä rajoitteena, vaan lähtökohtana oli, että käytettävissä on rajaton määrä resursseja. Arvojen priorisointi syntyi tutkimuksen osallistuvan havainnoinnin

sekä opiskelijoiden ja opettajien kanssa käytyjen keskustelujen synnyttämien ajatusten pohjalta. Tutkimuskysymysten taustalla vaikuttavat arvot palvelevat sekä opettajien ja opiskelijoiden että koulutusorganisaatioiden ja koulutuksen tilaajien intressejä.

Etnografinen evaluaatiotutkimus etenee deskriptiivisestä etnografisesta tutkimuksesta tavoitteellaan ongelman ytimen näkemisen lisäksi löytää uusia ratkaisuja ja toteutusmuotoja. Sen sijaan, että tässä tutkimuksessa olisi jatkettu eteenpäin jo olemassa olevista luokkamuotoisen etäopetuksen parhaista opetusympäristöistä ja käytänteistä, tutkimus lähti liikkeelle selvästi puutteellisten opetusympäristöjen evaluoinnista tavoitteenaan löytää luokkamuotoisen etäopetuksen toteutusmalleille uusia suuntia.

Tiedonintressi vaikuttaa valittavaan tutkimusmenetelmään. Fyysisten oppimisympäristöjen evaluaatiotutkimuksessa voidaan päästä parhaaseen lopputulokseen käyttämällä rinnakkain useita eri menetelmiä (Cleveland & Fisher 2013, 24). Tarkasteltaessa tutkimuskysymyksiä 1 ja 2 täysin erillisinä tutkimuskysymyksinä vaikuttaa niiden epistemologisella taustalla henkilökohtaisen tiedonmuodostamisen subjektivistinen luonne. Koska esitän saman kysymyksen sekä opettajien että opiskelijoiden osalta ja koska pystyin opetustilanteiden aikana itse havainnoimaan opetusta ja sen vuorovaikutteisuutta, uskon pystyväni muodostamaan lisäksi konstruktivistiseen epistemologiaan (ks. esim. Egbert & Sanden 2014, 21-22) pohjautuvan kokonaiskuvan siitä, millaista opetus ja vuorovaikutteisuus olivat. Tutkimuksen tiedonintressi oli subjektiivinen paradigman ollessa vuoroin tulkinnallis-kokemuksellinen, vuoroin hermeneuttinen. Tosin erityisesti tutkimuskysymykseen 4 vastaaminen olisi edellyttänyt tutkimuksen laajentamista enemmän objektiiviseen suuntaan kvantitatiivisin tai monimenetelmällisin keinoin (Anttila 2006, 473-475; Anttila 2007, 23-25), mihin ei kuitenkaan ollut käytännön mahdollisuuksia. Tästä huolimatta myös neljäs tutkimuskysymys oli esittämisen arvoinen.

4.3 Tutkimusjärjestelyt ja tutkimukseen osallistuneet henkilöt

Käytin tutkimusmenetelminä osallistuvaa havainnointia ja teemahaastattelua. Olin läsnä kaikissa etäopetustilaisuuksissa. Haastattelin kaikkia etäopetukseen osallistuneita opettajia sekä kaikkia etäopiskelijoita, jotka olivat osallistuneet sekä auditorio- että neuvotteluhuoneympäristössä järjestettyyn etäopetukseen. Osallistuin myös lähes kaikille vertailuryhmän

lähiopetuksena järjestetyille luentopäiville. Tämän lisäksi keräsin sekä etäopetusryhmän että vertailuryhmän opiskelijoilta kirjallisen palautteen jokaisen luentopäivän lopuksi. Vertailemalla omia havaintojani, opiskelijoiden ja opettajien kokemuksia sekä kahden opiskelijaryhmän antamia palautteita ja tutkimalla opintosuoritusten arvosanoja sain varsin kattavan kokonaiskuvan opetuksen onnistumisesta, vaikuttavuudesta ja ongelmakohtista (ks. esim. Rastas 2010, 65). Sain myös runsaasti luokkamutoiseen etäopetusympäristöön liittyviä kehitysehdotuksia.

Koulutettava aihe oli minulle entuudestaan tuttu rakennesuunnittelijakoulutuksestani. Olen järjestänyt rakennesuunnittelijoiden koulutusta vuodesta 2007 lähtien. Tuolloin järjestin ensimmäistä kertaa ammattikorkeakoulujen rakennusosastojen opettajille uuden suunnittelunormin – Eurokoodin – mukaista rakenteiden suunnittelukoulutusta. Vuosien varrella yhteensä muutama sata rakennesuunnittelijaa ja rakennetekniikan opettajaa on osallistunut järjestämiini koulutuksiin. Kurssien luennoitsijoiksi olen valinnut alan parhaita asiantuntijoita, jotka ammattiosaamisensa lisäksi osaavat opettaa rakennesuunnittelua selkeällä ja havainnollisella tavalla.

Oma roolini koulutuksen toteutuksessa oli valmistella koulutussopimukset asiakkainani olevien rakennesuunnittelutoimistojen ja yhteistyöammattikorkeakoulun kanssa, sopia koulutusaikataulut luennoitsijoiden ja rakennesuunnittelutoimistojen koulutusvastaavien kanssa, vastata koulutusassistentin avustamana koulutusaineiston kopioinnista ja toimittamisesta koulutustilaisuuksiin sekä huolehtia oppilashallinnoinnista ja oppilaanohjauksesta, koulutuksen käytännön järjestelyistä sekä tarpeen mukaan myös videoneuvottelu- ja muun etäopetuslaitteiston käytöstä sekä toimia kirjallisten kokeiden valvojana. Näin ollen sain hyvän reaaliaikaisen käsityksen opettajien ja opiskelijoiden välisestä vuorovaikutuskäyttäytymisestä sekä koulutustilaisuuksien onnistumisesta ja pystyin tarvittaessa avustamaan luennoitsijoita ongelmatilanteissa. Muiden keskeisten havaintojen lisäksi pidin kirjaa myös videoneuvottelulaitteiston toiminnasta ja toimintahäiriöistä.

Olin onnekas järjestäessäni samansisältöistä koulutusta luokkamutoisen etäopetusryhmän lisäksi myös toiselle, tavallista luokahuoneopetusta saaneelle koulutusryhmälle, jota saatoinkin käyttää tutkimuksessani vertailuryhmänä. Tämä antoi lisää informaatiota ja näkökulmia

osallistuvaan havainnointiin ja teemahaastatteluihin. Myös haastattelemani opettajat saattoivat vertailla opetuskokemuksiaan kahden sisällöltään identtistä, mutta opetusmedialtaan täysin erilaista koulutusta saaneen ryhmän välillä.

Kummankin ryhmän opetuksessa käytettiin samaa opetusaineistoa. Opetuspäivien tuntijakosuunnittelu oli identtinen paria poikkeusta lukuun ottamatta. Tämä johtui käytännöllisistä ja tuotannollisista syistä eikä niinkään siitä seikasta, että etäopetus- ja vertailuryhmää oli näin helpompi vertailla tutkimuksellisesti keskenään.

Seuraavaksi esittelen tutkimukseeni osallistuneet opiskelijat, heidän vertailuryhmänsä ja näitä molempia ryhmiä opettaneet opettajat.

4.3.1 Etäopiskelijat ja lähiopiskelijat

Koulutusohjelman alkaessa etäopetusryhmän opiskelijoiden iän keskiarvo oli 41 vuotta. Etäopetukseen osallistuneet opiskelijat olivat keskimäärin 44-vuotiaita; nuorin heistä oli 31-vuotias ja vanhin 53-vuotias. Etäopiskelijoiden kanssa samaan aikaan luennointipaikalla opiskelleet lähiopiskelijat olivat keskimäärin 40-vuotiaita; nuorin heistä oli 25- ja vanhin 56-vuotias. Lähes kaikilla opiskelijoilla oli usean vuoden kokemus rakennesuunnittelijana toimimisesta. Vain yksi opiskelijoista oli vastavalmistunut. Hieman yli puolet opiskelijoista oli suorittanut rakennusalan insinööri AMK -tutkinnon ammattikorkeakoulussa. Joukossa oli myös kaksi rakennusalan diplomi-insinööriä. Loput opiskelijoista olivat opistotutkinnon suorittaneita rakennusinsinöörejä. Kaikki etäopiskelijat olivat miehiä. Lähiopiskelijoista neljä oli naisia, joista yksi oli diplomi-insinööri, kaksi AMK-insinööriä ja yksi opistoinsinööri.

Rakenteiden mekaniikan kurssin kahdeksasta etäopiskelijasta viisi oli opistoinsinööriä ja kolme AMK-insinööriä. 23 lähiopiskelijasta kaksitoista oli AMK-insinööriä, yhdeksän opistoinsinööriä ja kaksi diplomi-insinööriä. Kaikki teräs- tai betonirakenteiden suunnittelun kurssille osallistuneet opiskelijat osallistuivat myös rakenteiden mekaniikan kurssille. Teräsrakenteiden suunnittelun kurssin kuudesta etäopiskelijasta kolme oli AMK-insinööriä ja kolme opistoinsinööriä. Neljästä lähiopiskelijasta puolet oli AMK-insinööriä ja puolet opistoinsinööriä. Betonirakenteiden suunnittelun kurssin viidestä etäopiskelijasta kaksi oli

AMK-insinöörejä ja kolme opistoinsinöörejä. Kahdestakymmenestä lähiopiskelijasta kymmenen oli AMK-insinöörejä, kahdeksan opistoinsinöörejä ja kaksi diplomi-insinöörejä.

Etäopiskelijat eivät ikänsä, koulutuksensa tai työkokemuksensa puolesta eronneet oleellisesti lähiopiskelijoista.

4.3.2 Vertailuryhmän opiskelijat

Vertailuryhmän opiskelijat olivat keskimäärin 39-vuotiaita; nuorin heistä oli 26- ja vanhin 63-vuotias. Myös tässä ryhmässä vanhimmat olivat opistoinsinöörejä ja nuorimmat AMK-insinöörejä. Lisäksi joukossa oli neljä diplomi-insinööriä ja yksi tekniikan ylioppilas. Rakenteiden mekaniikan kurssille osallistui 35 henkilöä, betonirakenteiden suunnittelun kurssille 48 henkilöä ja teräsrakenteiden suunnittelun kurssille 23 henkilöä. Suurin osa vertailuryhmän opiskelijoista oli miehiä, joukossa oli vain muutama nainen.

Vertailuryhmän opiskelijat vastasivat ikärakenteeltaan, koulutustaustaltaan ja työkokemukseltaan hyvin etäopetusryhmän etä- ja lähiopiskelijoita.

4.3.3 Opettajat

Kurssien luennoitsijoina, laskuharjoitusten ohjaajina sekä kirjallisten kokeiden ja pakollisten harjoitustöiden arvioijina toimi viisi ammattikorkeakouluopettajaa. Tunsin suurimman osan heistä entuudestaan erilaisista koulutusyhteistyöprojekteista. Heidän lisäksi yhtenä ope-
tuspäivänä sekä etä- että vertailuryhmän koulutuksessa opettajana toimi eräs rakennusalan konsultti, jolla oli kokemusta opetustehtävistä. Yhteensä kuudesta opettajasta viisi oli miehiä. Rakenteiden mekaniikan ja teräsrakenteiden suunnittelun kursseilla oli kummallakin kaksi opettajaa. Toinen rakenteiden mekaniikan kurssin opettajista opetti lisäksi betonirakenteiden suunnittelua, joten kyseisellä kurssilla oli kolme opettajaa. Koulutusohjelmien alkaessa opettajat olivat iältään 43–60-vuotiaita. Opettajista neljä oli diplomi-insinöörejä ja kaksi tekniikan lisensiaatteja. Viidellä heistä oli ammattikorkeakouluopetuksessa vaadittava opettajanpätevyys. Kaikilla opettajilla oli aiempaa työkokemusta suunnittelutehtävistä. Opet-

tajat tekivät opetustehtäviensä ohella ajoittain myös muuta työtä, kuten esimerkiksi pientalojen, teollisuus- ja varastohallien rakennesuunnittelua tai muuta suunnittelu- ja konsulttityötä.

Opettajilla oli aiempaa kokemusta videoneuvottelun käytöstä viestinnässä ja yhteydenpidossa, mutta vain vähän tai ei lainkaan etäopetuskokemusta luokkamuotoisessa etäopetusympäristössä. Näin tutkimuksessa tuli paremmin ilmi, miten etäopetusympäristön tyyppi ja laatu vaikuttavat opetukseen luokkamuotoisessa etäopetuksessa. Kokeneet etäopettajat ovat tottuneita erilaisiin etäopetusympäristöihin, eivätkä välttämättä häiriinny puutteellisesta opetusympäristöstä.

4.4 Tutkimuksen toteutusaikataulu

Tutkimus toteutettiin vuosina 2012–2014. AA-vaativuusluokan koulutusohjelmien suunnittelu käynnistyi vuoden 2011 loppupuolella rakennesuunnittelutoimistojen ilmaistua halukkuutensa järjestää suunnittelijoilleen pätevyyskoulutusta.

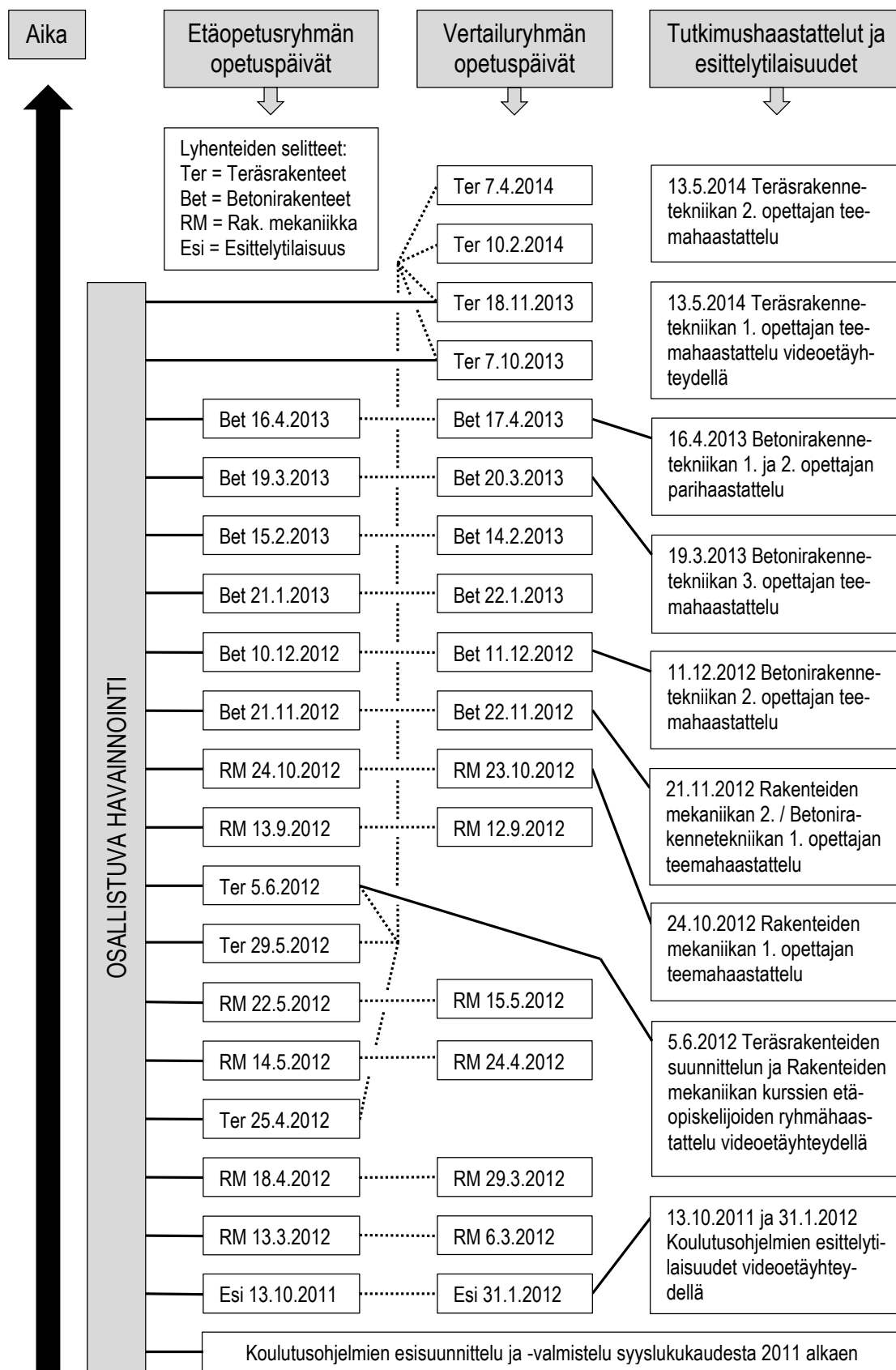
Ennen koulutuksen aloitusta järjestin kummallekin suunnittelijaryhmälle koulutusohjelman esittelytilaisuuden: etäopetusryhmän suunnittelijoille 13.10.2011 ja vertailuryhmän suunnittelijoille 31.1.2012. Järjestin kummatkin esittelytilaisuudet etänä insinööritoimistojen omien videoneuvottelulaitteistojen välityksellä. Esittelytilaisuuksiin osallistuivat vain ne suunnittelijat, jotka olivat jo ennakkoon ilmaisseet halukkuutensa osallistua pätevyyskoulutukseen ja täyttäneet laatimani koulutukseenhakulomakkeen.

Sekä etäopetus- että vertailuryhmän rakenteiden mekaniikan opetus järjestettiin maaliskuusta lokakuuhun 2012, minkä jälkeen jatkettiin betonirakenteiden suunnittelun opetuksella marraskuusta 2012 huhtikuulle 2013. Koska nämä kaksi kurssia järjestettiin samanaikaisesti kahdelle koulutusryhmälle, voitiin opetuksessa ja koulutuksen muissa järjestelyissä hyödyntää (pien)sarjatuotannon etuja. Koulutukset järjestettiin toisistaan täysin erillisinä asiakkaina olleiden rakennesuunnittelutoimistojen toivomuksesta. Kummankin ryhmän rakenteiden mekaniikan ja betonirakenteiden suunnittelun koulutusohjelmat sisälsivät molemmat kuusi opetuspäivää noin kuukauden välein jaksotettuna. Jokaisen opetuspäivän kesto oli kahdeksan tuntia.

Teräsrakenteiden suunnittelun koulutus järjestettiin etäopetusryhmälle huhtikuusta kesäkuuhun 2012 ja vertailuryhmälle lokakuusta 2013 huhtikuuhun 2014. Ryhmien koulutusajankohtien välillä oli siten noin puolentoista vuoden ero. Vertailuryhmän teräsrakenteiden suunnittelun koulutus järjestettiin kolmipäiväisen sijasta nelipäiväisenä, jotta intensiivisen koulutusohjelman sisältö olisi helpommin omaksuttavissa. Myös teräsrakenteiden suunnittelun opetuspäivien kesto oli kahdeksan tuntia. Täyden työpäivän mittaiset opetuspäivät olivat opiskelijoille raskaita, mutta tällä tavoin opettajien ja opiskelijoiden aikataulut oli helpompi sovittaa yhteen.

Järjestin tutkimushaastattelut pääsääntöisesti opetuspäivien loppuksi, jolloin haastateltavat olivat valmiiksi läsnä ja tapahtumat tuoreessa muistissa. Aloitin tutkimushaastattelut etäopiskelijoiden ryhmähaastattelulla teräsrakenteiden suunnittelun kurssin viimeisen koulutuspäivän päätteeksi 5.6.2012. Tällöin kaikki opiskelijat olivat osallistuneet myös rakenteiden mekaniikan kurssin neljään ensimmäiseen opetuspäivään. Haastattelin rakenteiden mekaniikan opettajat kyseisen kurssin lopussa. Tein betonirakenteiden suunnittelun opettajien tutkimushaastattelut kurssin alku- ja loppupuolella. Teräsrakenteiden suunnittelun opettajat haastattelin 13.5.2014, kun vertailuryhmän teräsrakenteiden suunnittelun opetus oli päättynyt.

Tutkimuksen toteutusaikataulu on esitetty tiivistetyssä muodossa kuviossa 14. Etäopetus- ja vertailuryhmän opetuspäivät on merkitty omiin sarakkeisiinsa. Lyhenne (Ter, Bet, RM, Esi) päivämäärän edessä kertoo, onko kysessä teräsrakenteiden suunnittelun, betonirakenteiden suunnittelun tai rakenteiden mekaniikan opetusjakso vai koulutusohjelman esitellytilaisuus. Kuvioon on merkitty osallistuva havainnointi ja tutkimushaastattelut yhtenäisin viivoin. Katkoviivat osoittavat pareittain toisiaan sisällöllisesti vastanneet etäopetusryhmän ja vertailuryhmän rakenteiden mekaniikan ja betonirakenteiden suunnittelun opetuspäivät. Teräsrakenteiden suunnittelun opetuspäivien sisällöt eivät tarkasti vastanneet toisiaan, sillä vertailuryhmä sai yhden päivän enemmän opetusta kuin etäopetusryhmä. Lisäksi ryhmien opetusajankohtien välillä oli noin puolentoista vuoden ajanjakso.



Kuvio 14 Tutkimuksen toteutusaikataulu.

4.5 Osallistuva havainnointi

Koska tutkijan on mahdotonta havainnoida kaikkea, mitä luokkahuoneessa tapahtuu, tutkijat Gordon, Hynninen, Lahelma, Metso, Palmu ja Tolonen kehittivät kolme tarkastelutasoa havainnoinnin fokusoinnin avuksi: *virallisen*, *informaalin* ja *fyysisen* koulun. Heidän määrittelemänsä virallinen koulu näyttäytyy muun muassa oppikirjoina ja opetusmateriaaleina, opetuksen sisältöinä, opetusmenetelminä ja opetuksen ympärille rakentuvana vuorovaikutuksena. Informaali koulu puolestaan viittaa muun muassa epäviralliseen vuorovaikutukseen opetuksen aikana ja sen ulkopuolella. Fyysinen koulu viittaa tilan, liikkeen, ajan, äänen ja ruumiillisuuden säätelyyn koulussa. (Gordon, Hynninen, Lahelma, Metso, Palmu & Tolonen 2007, 43-44.) Keskityin kenttähavainnoissani virallisen koulun osalta tarkkailemaan opetuksen ympärille rakentuvaa vuorovaikutusta ja opetusmenetelmiä. Vaikka seurasinkin opetuksen sisältöä ja oppimateriaalin läpikäymistä mielenkiinnolla, ne eivät sellaisenaan olleet kiinnostavia itse tutkimuksen tekemistä tai tutkimuskysymyksiäni ajatellen. Informaalin koulun osalta pystyin havainnoimaan ainoastaan opetusluokkahuoneessa tapahtunutta opetukseen liittymätöntä vuorovaikutusta. Suurin osa siitä, mitä tapahtui etäluokkahuoneissa, jäi havainnointini ulkopuolelle. Fyysisen koulun osalta päähuomioni kohdistui tilaan, tilankäyttöön ja tilassa tapahtuneeseen liikkumiseen.

4.5.1 Etäopetus auditorioympäristössä

Osallistuva havainnointini tutkimuksen auditorioympäristössä alkoi 13.10.2011 pitäessäni koulutusohjelman esittelytilaisuuden etäopetusryhmälle videoneuvottelulaitteiston välityksellä. Tilaisuuteen ei osallistunut yhtään opettajaa enkä tehnyt vielä tuolloin muistiinpanoja havainnoistani, koska en ollut valinnut pro gradu -tutkimukseni aihetta.

Rakenteiden mekaniikan kurssin kuusi luentopäivää järjestettiin 13.3.2012, 18.4.2012, 14.5.2012, 22.5.2012, 13.9.2012 ja 24.10.2012 (ks. aikataulu, kuvio 14). Betonirakenteiden suunnittelun kurssin kuusi luentopäivää järjestettiin 21.11.2012, 10.12.2012, 21.1.2013, 15.2.2013, 19.3.2013 ja 16.4.2013. Kummankin kurssin ensimmäisenä luentopäivänä kaikki lähi- ja etäopiskelijat kokoontuivat auditorioon, jotta opettajat ja opiskelijat saattoivat tavata toisensa ennen etäopetukseen siirtymistä. Etäopetus alkoi kummankin kurssin toisena lu-

entopäivänä. Rakenteiden mekaniikan etäopetukseen osallistui Lappeenrannan aluetoimistossa kaksi etäopiskelijaa sekä Kuopion ja Oulun aluetoimistoissa kummassakin kolme etäopiskelijaa. Betonirakenteiden suunnittelun etäopetukseen osallistui Kuopiossa kaksi ja Oulussa kolme etäopiskelijaa. Etäopetuksen aikana kaksi betonirakenteiden suunnittelun opettajaa olivat yleensä läsnä auditoriossa samanaikaisesti, mutta muut opettajat opettivat auditoriossa vuoropäivinä. Osallistuin kummankin kurssin kaikille luentopäiville. Opiskelijat saivat valita istumapaikkansa vapaasti noin 50 hengen auditoriossa, johon jäi runsaasti vapaita paikkoja. Oma paikkani oli auditorion takarivissä, jossa saatoin parhaiten tehdä havaintoja ja muistiinpanoja. Kuvaan auditorion tilajärjestelyn seuraavassa luvussa (ks. kuvio 15).

4.5.2 Etäopetus neuvotteluhuoneympäristössä

Teräsrakenteiden suunnittelun kurssin kolme luentopäivää järjestettiin 25.4.2012, 29.5.2012 ja 5.6.2012 (ks. aikataulu, kuvio 14). Samoin kuin rakenteiden mekaniikan ja betonirakenteiden suunnittelun kursseilla, kaikki opiskelijat kokoontuivat ensimmäisenä luentopäivänä insinööritoimiston pääkonttoriin. Etäopetus alkoi toisena luentopäivänä. Koska lähiopiskelijoita oli vain neljä, etäluennot järjestettiin auditorion sijasta kahdeksan hengen neuvotteluhuoneessa, jonka kuvaan seuraavassa luvussa (ks. kuvio 16). Etäyhteyslaitteiston välityksellä koulutukseen osallistui Kuopiossa kaksi, Lappeenrannassa yksi ja Oulussa kolme etäopiskelijaa. Osallistuin kurssin kaikille luentopäiville. Rakenteiden mekaniikan ja betonirakenteiden kursseista poiketen kumpikin teräsrakenteen opettaja luennoi vain puoli päivää kerrallaan. Aamupäivän luennoitsija opetti aamuyhdeksästä kello yhteen tai kahteen, josta iltapäivän luennoitsija jatkoi kello viiteen. Kuten muillakin kursseilla, luentopäiviin sisältyi lounastauko, iltapäivän kahvitauko sekä lyhyempiä taukoja aina tarpeen mukaan.

4.5.3 Opetus vertailuryhmän opetusympäristössä

Vertailuryhmän rakenteiden mekaniikan kurssin kuusi luentopäivää järjestettiin 6.3.2012, 29.3.2012, 24.4.2012, 15.5.2012, 12.9.2012 ja 23.10.2012 (ks. aikataulu, kuvio 14). Betonirakenteiden suunnittelun kurssin kuusi luentopäivää järjestettiin 22.11.2012, 11.12.2012, 22.1.2013, 14.2.2013, 20.3.2013 ja 17.4.2013. Teräsrakenteiden suunnittelun kurssin neljä luentopäivää järjestettiin 7.10.2013, 18.11.2013, 10.2.2014 ja 7.4.2014. Osallistuin kaikkiin

koulutustilaisuuksiin teräsrakenteiden suunnittelun kurssin kahta viimeistä päivää lukuun ottamatta. Koulutustilaisuudet järjestettiin kokoustiloja vuokraavissa hotelleissa eri puolilla pääkaupunkiseutua. Opiskelijat saivat valita paikkansa vapaasti suoriin riveihin ja jonoihin järjestetyistä istumapaikoista, joita oli varattu ryhmien koon mukaan juuri riittävä määrä. Itse istuin aina takimmaisessa rivissä.

4.6 Tutkimushaastattelut

4.6.1 Etäopiskelijoiden ryhmähaastattelu

Tein 5.6.2012 teräsrakenteiden suunnittelun kurssin kolmannen eli viimeisen opetuspäivän jälkeen ensimmäisen haastattelun ryhmähaastatteluna videoneuvottelulaitteiston välityksellä insinööritoimiston pääkonttorista. Haastatteluun osallistuivat kaikki kuusi teräsrakenteiden suunnittelun kurssin etäopetukseen osallistunutta suunnittelijaa. He kaikki olivat osallistuneet myös rakenteiden mekaniikan kurssille, joten jokaisella oli käytännön kokemusta kummastakin tässä tutkimuksessa käytetystä etäopetusympäristöstä. En haastatellut luentopaikalla koulutukseen osallistuneita lähiopiskelijoita.

Tein haastattelun nelipiste-etähaastatteluna samalla videoneuvottelulaitteistolla, jolla teräsrakenteiden suunnittelun koulutus toteutettiin. Haastattelun aikana neuvotteluhuoneessa ei ollut lisäksi muita henkilöitä. Haastattelemani etäopiskelijat olivat kolmella eri paikkakunnalla (Kuopiossa kaksi, Lappeenrannassa yksi ja Oulussa kolme opiskelijaa) ja näin heidän videokuvansa neuvotteluhuoneen taulutelevisiosta. Hirsjärven ja Hurmeen (2001, 127) esittämien periaatteiden mukaisesti haastateltavien seurassa ei ollut muita henkilöitä haastattelun aikana.

Olin informoinut opiskelijoita pro gradu -tutkimuksestani useita kertoja jo kuukausia ennen haastattelua. Olin pyytänyt opiskelijoita osallistumaan tähän tutkimukseen painottaen, että tutkimukseen osallistuminen on täysin vapaaehtoista ja anonyymiä sekä että tutkimuksessa kerättävää aineistoa käytetään vain tutkimustarkoituksiin. Kaikki opiskelijat olivat halukkaita osallistumaan tutkimukseen ja tutkimushaastatteluun.

Haastattelu oli strukturoimaton haastattelu (Hirsjärvi & Hurme 2001, 45-46). Haastattelukysymykset koskivat muun muassa opiskelijoiden kokemuksia etäopetuksesta ja sen vuorovaikutteisuudesta. Lisäksi kysyin opetuksessa käytetyn etäyhteyslaitteiston soveltuvuudesta tarkoitukseensa sekä siitä, kuinka laitteistoa voitaisiin kehittää paremmaksi. Toteutin haastattelun siten, että esittämiini yleisiin kysymyksiin vastasivat ne, jotka ensin ennättivät. Tämän lisäksi esitin kohdennettuja kysymyksiä haastateltavilleni (ks. Hirsjärvi & Hurme 2001, 61). Haastattelun kuluessa erityisesti eri paikkakunnilla olleet haastateltavat esittivät kysymyksiä ja kommentteja myös toisilleen, joten keskustelu kävi välillä vilkkaana etäyhteyden välityksellä. Käytän tästä haastattelusta silti nimitystä *ryhmähaastattelu* enkä *ryhmäkeskustelu*, sillä etsiessäni vastauksia tutkimuskysymyksiini huomioni kohdistui asiasisältöihin eikä opiskelijoiden keskinäiseen vuorovaikutukseen haastattelussa (ks. Pietilä 2010, 215-216). Haastattelu kesti 25 minuuttia. Tallensin haastattelun lineaaritallentimella ja purin sen kirjalliseen muotoon. Haastattelusta ei tallennettu videokuvaa.

4.6.2 Opettajien haastattelut

Haastattelin kaikkia koulutusohjelman kuutta opettajaa yksitellen puolistrukturoiduilla teemahaastatteluilla. Tämän lisäksi haastattelin kahta heistä vielä parihaastattelulla (ks. Hirsjärvi & Hurme 2001, 61). Haastattelut kestivät kymmenestä kolmeenkymmeneen minuuttiin. Haastattelujen aikana läsnä ei ollut haastateltavien ja itseni lisäksi muita henkilöitä. Tallensin kaikki haastattelut lineaaritallentimella ja purin ne kirjalliseen muotoon. Haastatteluista ei videoitu. Haastattelin yhden opettajan videoneuvotteluyhteyden välityksellä, mutta haastattelun videokuvaa en tallentanut.

Kaikki opettajat olivat kurssien alkaessa tietoisia tutkimuksestani ja halukkaita osallistumaan siihen. Etnografiselle tutkimukselle on ominaista, että tutkimusaiheesta voidaan keskustella myös varsinaisten tutkimushaastattelujen ulkopuolella (Kvale & Brinkmann 2014, 108). Näin tehtiinkin, sillä aihe oli ajankohtainen kurssien etäopetuksen käytännön järjestelyjä ajatellen.

Ennen opettajien teemahaastattelujen aloittamista lähetin heille sähköpostitse haastatteluun orientoivat kysymykset:

- *Oletko aiemmin antanut etäopetusta videoneuvotteluyhteyden välityksellä?*

- *Millaisia ja mihin oppimiskäsitykseen perustuvia opetusmetodeja hyödynsit videoneuvottelulaitteiston välityksellä toteutetussa etäopetuksessa?*
- *Millaisen kontaktin tunsit saavasi*
 - a) *läsnä luokkahuoneessa oleviin oppilaisiin*
 - b) *etäyhteyden päässä oleviin oppilaisiin?*
- *Kuinka tärkeänä pidät katsekontaktia ja etäyhteyden päässä olevien oppilaiden näkemistä videoneuvottelulaitteiston välityksellä toteutettavassa etäopetuksessa?*
- *Kuinka mielestäsi nyt toteutettua etäopetusta voitaisiin kehittää videoneuvottelulaitteistoa ja/tai muita järjestelyjä parantamalla/muuttamalla?*
- *Millainen on mielestäsi hyvä/ihanteellinen etäopetukseen soveltuva videoneuvottelulaitteisto ja sen sijoittelu luokkahuoneessa/auditoriossa?*

Haastattelut olivat vapaamuotoisia ja käsittelivät laaja-alaisesti luokkamuotoisen etäopetuksen teemaa, sillä en halunnut rajoittaa tutkimuksen kohteena olevien opettajien luovuutta ja ilmaisun vapautta. Kysymysten sanasta sanaan esittämisen sijasta esitin ne haastattelun aikana vapaamuotoisesti ja haastattelun luontevan kulun mukaan, enkä välttämättä juuri samassa järjestyksessä kuin olin ne sähköpostiviestissäni esittänyt (ks. Hirsjärvi & Hurme 2001, 47-48). Koska tutkimuskysymys 3 on johdatusta tutkimuskysymykseen 4, esitin yllä olevan haastattelukysymysluettelon kaksi viimeistä kysymystä haastateltavilleni yllä mainitussa järjestyksessä. Ensimmäinen haastattelukysymykseni on tärkeä, sillä luokkamuotoiseen etäopetukseen tottuminen tai tottumattomuus vaikuttaa paljon vuorovaikutuksen kokemiseen ja laatuun. Toinen haastattelukysymykseni on lähinnä tutkimusaiheeseen orientoiva: olinhan itse nähnyt, millaisia opetusmetodeja opettajat käyttivät opetuksessaan. Haastattelukysymyksistä kolmas antaa opettajan näkökulman havaintoihini etäopetusympäristöjen toimivuudesta. Pidän neljättä haastattelukysymystä erityisen oleellisena, koska opettajan katsekontakti etäopiskelijoiden kanssa oli tutkituissa etäopetusympäristöissä itse opetusta-pahtumien aikana varsin puutteellista, jaksottaista tai puuttui kokonaan. Ennen varsinaisten haastattelukysymysten esittämistä pyysin haastateltaviani kertomaan lyhyesti omasta koulutustaustastaan sekä aiemmista rakentamiseen ja opettamiseen liittyvistä työtehtävistään.

Esitettyäni kullekin haastateltavalleni kysymyssarjan kaksi viimeistä kysymystä ja saatuani niihin vastaukset, kerroin aiempien haastateltavieni tekemistä ehdotuksista laitteisto- ja tilaratkaisujen kehittämiseksi. Näin saatoimme keskustella kehitysideoista ja haastateltavani

saattoi saada lisää jatkokehitysideoita edellisten haastateltavien ajatusten pohjalta. Toin haastattelutilanteisiin testattavaksi myös omat senhetkiset tulkintani hyvästä etäopetusympäristöstä, kuten Alastalo ja Åkerman (2010, 390) esittävät. Kehitysideoiden jatkojalostus oli siten etenevä prosessi eikä rajoittunut vain yksittäisten haastateltavien ajatuksiin. Muokkasin haastattelujen jatkokysymyksiä jonkin verran tutkimuksen kuluessa kuten Tolonen ja Palmu (2007, 92) esittävät, mutta koska olin haastatellut etäopiskelijoita ennen opettajia, pääsin opettajien haastatteluissa melko nopeasti asioiden ytimeen. Painotin jatkokysymyksissä erityisesti opettajien toivomuksia etäluokkahuoneiden ja etäopiskelijoiden videokuvien koosta sekä suunnasta, jossa opettaja näkee etäopiskelijat. Kysyin myös millaista opetusvälineistöä he haluaisivat käyttää luokkamuotoisessa etäopetuksessa. Lisäksi pyysin opettajia refleктоimaan etäopetuksesta saamiaan kokemuksia vertailuryhmän opetukseen, jossa he kävivät läpi saman opetussisällön käyttäen samaa koulutusaineistoa.

Opettajien teemahaastattelupäivät olivat (ks. myös aikataulu, kuvio 14):

- 24.10.2012 haastattelin ensimmäistä rakenteiden mekaniikan kurssin kahdesta opettajasta. Tein haastattelun insinööritoimiston auditoriossa etäopetusryhmän opetuspäivän päätyttyä.
- 21.11.2012 haastattelin toista rakenteiden mekaniikan kurssin opettajaa, joka toimi samalla myös yhtenä betonirakenteiden suunnittelun kurssin kolmesta opettajasta. Tein haastattelun insinööritoimiston auditoriossa etäopetusryhmän opetuspäivän päätyttyä.
- 11.12.2012 haastattelin betonirakenteiden suunnittelun toista opettajaa. Tein haastattelun kokoushotellin auditoriossa vertailuryhmän opetuspäivän päätyttyä.
- 19.3.2013 haastattelin betonirakenteiden suunnittelun kurssin kolmatta opettajaa. Tein haastattelun insinööritoimiston auditoriossa etäopetusryhmän opetuspäivän päätyttyä.
- 16.4.2013 haastattelin uudelleen jo aiemmin haastattelemani betonirakenteiden suunnittelun kurssin ensimmäistä ja toista opettajaa samanaikaisesti parihaastatteluna. Tein haastattelun insinööritoimiston auditoriossa etäopetusryhmän opetuspäivän päätyttyä.
- 13.5.2014 haastattelin teräsrakenteiden suunnittelun kurssin molempia opettajia yksilöhaastatteluilla. Tein haastattelut yhteistyöammattikorkeakoulussa, kun sekä etäopetusryhmän että vertailuryhmän teräsrakenteiden suunnittelun kurssien luennointi

oli päättynyt. Toinen opettajista oli tuolloin työmatkalla, joten haastattelin häntä kannettavan tietokoneen videoetäyhteyden välityksellä. Etähaastattelun jälkeen haastattelin paikalla ollutta toista teräsrakenteiden suunnittelun kurssin opettajaa.

Lahelma ja Gordon (2007, 35) varoittavat tutkittavien saattavan tunnistaa itsensä tai toisensa tutkimusraportista, vaikka siitä olisi häivytetty tunnisteet. Koska opettajia oli vain kuusi, ja lähes kaikki heistä tuntevat toisensa, en käytä luvussa 5 tutkimustuloksia avatesani heistä ikää tai sukupuolta kuvaavia peitenimiä kuten esimerkiksi ”Maija” tai ”29-vuotias miesopettaja”. Käytän heistä vain nimityksiä ”eräs opettaja” ja ”eräs toinen opettaja”. Sitä vastoin teen paikoitellen selväksi, opettiko tutkittava auditoriossa vai neuvotteluhuoneessa.

4.6.3 Asiantuntijahaastattelu

Haastattelin Hämeen ammattikorkeakoulun mediatekniikan laboratorion laboratoriovastaava Raimo Uotilaa 26.9.2012 ollessani tutustumiskäynnillä laboratoriossa. Haastattelu kesti noin puoli tuntia. Haastattelua ei nauhoitettu.

4.7 Tutkimuksen aineisto sekä sen luokittelu- ja analysointitavat

Tutkimuksen aineistona ovat tutkimuksessa käytettyjen kahden eri etäopetusympäristön pohjakuvat, osallistuvan havainnoinin muistiinpanot, haastatteluaineistot, opiskelijoiden antamat kurssipalautteet ja opiskelijoiden saamat kurssiarvosanat. Käyn seuraavassa läpi käyttämäni tutkimusaineiston keräämisen, tuottamisen, luokittelun ja analysoinnin periaatteet.

4.7.1 Etäopetusympäristöjen pohjakuvat

Koska tutkimukseni aiheena on luokkamuotoinen etäopetusympäristö, jossa kaksi tai useampi fyysinen ympäristö yhdistetään teknologian avulla, ovat etäopetukseen käytettyjen tilojen pohjakuvat oleellinen osa tutkimuksen aineistoa. Piirsin tähän pro gradu -työhön liittämäni etäopetusauditorion ja -neuvotteluhuoneen periaatepohjakuvat (ks. kuviot 15 ja 16),

jotta käytetyt tilat eivät olisi tunnistettavissa alkuperäisistä piirustuksista. Näin tutkimuksen anonyymiteetti säilyy paremmin kuin alkuperäisiä pohjapiirustuksia käytettäessä. Koska alkuperäisiin rakennuspiirustuksiin ei ole merkitty tilojen irtokalusteita eikä etäyhteyslaitteistoja, olisi pohjapiirustuksia joka tapauksessa pitänyt täydentää piirtämällä.

Periaatepohjakuvat havainnollistavat etäopetuslaitteistojen sijoittelun etäopetusympäristöissä sekä opettajan ja lähiopiskelijoiden paikat suhteessa laitteistoihin. Tilaratkaisujen ja niiden toiminnallisuuden analysointi on laitteistoratkaisujen toimivuuden arvioinnin ohella tutkimuksen keskipisteessä.

4.7.2 Osallistuvan havainnoinnin muistiinpanot

Tein osallistuvan havainnoinnin aikana muistiinpanoja kummastakin tutkimuksessa käytetystä etäopetusympäristöstä, niiden toimivuudesta sekä opettajien ja opiskelijoiden käyttäytymisestä niissä. Osallistuvan havainnoinnin aineisto koostuu suoraan tietokoneelle tekemiäni muistiinpanoista, kalenterini sivuille kirjaamistani havainnoista ja päiväkirjamerkinnöistä sekä joukosta tekemiäni piirroksia ja luonnoksia. Luonnoksien piirtämistä käytetään suunnittelun apuvälineenä erityisesti arkkitehtuurissa ja insinööritieteissä ja se soveltuu hyvin myös teknologiaperustaisen opetusvälineistön suunnitteluun (Craft 2013, 92-93). Tavoitteenani ei ollut tehdä kaikenkattavia muistiinpanoja paikan päällä, koska paneutuminen liian yksityiskohtaiseen kirjoittamiseen voi haitata kentällä tapahtuvien tilanteiden havainnointia, kokemista ja ymmärtämistä (Emerson, Fretz & Shaw 2001, 355). En yrittänyt tuottaa havainnoinnin aikana sanasta sanaan niin valmista tekstiä, että sitä olisi voinut sellaisenaan liittää tutkimusraporttiin niin kuin jotkut etnografit tekevät (Emerson, Fretz & Shaw 2001, 363). Piirsin opetustilaan ja tilankäyttöön liittyviä hahmotelmia aluksi paperille ja jalostin ne myöhemmin digitaalisiksi piirroksiksi. Osan kuvista piirsin suoraan tietokoneelle.

Etäopetusta ja opettajan toimintaa opetusympäristössä ei videoitu, vaikka videokuva olisi voinut taltioda opetustilanteet tutkijan aistihavaintoja tarkemmin ja kenties paljastaa kokonaan uusia asioita etäopetusympäristöjen toimivuudesta (Leonard & Derry 2013, 439). Videointi olisi vaatinut lisäkalustoa, sillä pelkkä etäyhteyspaikkakuntien välillä siirtyneen video-

kuvamateriaalin analysointi ei olisi paljastanut kaikkia osallistuvassa havainnoinnissa esiintyneitä tilanteita riittävällä tarkkuudella. Lisäksi koulutuksen lähtökohtana oli, että koulutuksesta ei tehdä ääni- eikä kuvatallenteita.

Muistiinpanojen ja havainnoinnin synnyttämien ajatusten analyysi oli kaksi ja puoli vuotta kestänyt etenevä prosessi, jossa hyödynsin haastatteluaineistoja, opiskelijapalautteita ja pohjakuvia. Vertasin eri aineistoja keskenään ja hain kirjallisuudesta aihetta koskevaa tietoa ja tutkimustuloksia. Olen purkanut osan muistiinpanoistani lukuun 5, jossa kuvailen tutkimuksen etäopetusympäristöjä ja käsittelen tutkimustuloksia.

4.7.3 Haastatteluaineistot

Nauhoitin sekä opiskelijoiden että opettajien haastattelut audiotallentimella ja purin haastattelut tekstimuotoon tietokoneelle. Haastatteluista ei tehty videotallenteita. Asiantuntijahaastattelusta ei tehty ääni- eikä videotallennetta, ainoastaan omat muistiinpanoni. Litteroin opiskelijoiden ja opettajien haastattelut sanasta sanaan, mutta en merkinnyt tekstiin esimerkiksi äänenpainoja enkä hengitystaukoja lukuun ottamatta paria haastatteluissa esiintynyttä syvää hiljaista hetkeä, koska tutkimuksen luonne ja tutkimuskysymyksiin vastaaminen eivät sitä edellyttäneet (ks. esim. Nikander 2010, 434). Koska tarkoituksena oli selvittää haastattelujen asiasisältöjä, liian yksityiskohtainen litterointi ei olisi ollut tarkoituksenmukaista (Ruusuvaara 2010, 425; Alasuutari 2011, 86). Kirjasin muistiin naurunremahdukset, joita oli opiskelijoiden ryhmähaastattelun lisäksi noin joka toisessa opettajien haastattelussa. Haastatteluaineistot käsittävät yhteensä 60 sivua puhtaaksikirjoitettua tekstiä. Säilytän haastatteluaineistoja arkistossani. Haastatteluaineistot eivät sisällä arkaluontoista materiaalia, mutta poistin anonyymiteetin varmistamiseksi teksteistä tunnistamisen mahdollistavat tiedot hyvän tutkimustavan mukaisesti, kuten Kuula ja Tiitinen (2010, 452) edellyttävät.

Litteroin haastatteluaineistot jokaisen haastattelun jälkeen ja käytin tekstejä sekä omia havaintoaineistojani suunnitellessani seuraavia haastatteluja. Tein aineiston keruun aikana jo keräämäni aineiston luokittelua, yhdistelyä ja tulkintaa (Hirsjärvi & Hurme 2001, 152). Analysoin aineistot sisällönanalyysillä käyttäen tietokonetta ilman analyysiohjelmaa (Hirsjärvi & Hurme 2001, 141). Sisällönanalyysin analyysimetodeina olivat laskeminen ja teemoittelu

(Hirsjärvi & Hurme 2001, 172-173). Aloitin kunkin haastatteluaineiston analyysin kartoittamalla, mistä aiheista haastatellut olivat puhuneet (Pietilä 2010, 220). Siirsin opiskelijoiden ja opettajien vastausten sisältämät aiheet ja ajatukset taulukkoon, jotta ne olivat helpommin jäsennehtävissä ja ryhmiteltävissä (ks. Ruusuvuori, Nikander & Hyvärinen 2010, 26). Käytin taulukoinnissa värikoodausta luokittelun ja yhdistelyn tukena. En leikellyt aineistosta erillisiä paperiliuskoja, kuten manuaalisessa analyysissä usein tehdään, vaan ryhmittelin ja luokittelin aineiston kokonaan tietokoneella. Huomatessani aineistossa uusia teemoja, joista en ollut vielä kysynyt haastatteluissani, otin tärkeimmät niistä lähtökohdiksi tehdessäni uusia kysymyksiä seuraaviin haastatteluihini. Etsin syy-yhteyksiä vastausten ja tutkittavana olleiden etäopetusympäristöjen ominaisuuksien väliltä. Esittelen haastatteluaineiston sisältämiä ajatuksia luvussa 5 Tutkimustulokset ja niiden tulkinta.

4.7.4 Opiskelijoiden antamat kurssipalautteet

Sekä etäopetus- että vertailuryhmän opiskelijoilta kerättiin kirjallinen palaute jokaisen opetuspäivän jälkeen. Keräämisessä käytettiin RATEKOn vakiomuotoista palautekyselykaavaa, jolla kerätään opiskelijapalaute RATEKOn jokaisen kurssin jokaisen lähiopetusjakson päätteeksi. Kaavakkeessa oli rastitettavana kuusiportaisella Likertin asteikolla (1 on huonoin ja 6 on paras mahdollinen arvosana) viisi yleistä kohtaa muun muassa koulutuspaikasta ja koulutuksen käytännön järjestelyistä sekä neljä koulutuksesta ja sen sisällöstä.

Kaavakkeen yleiset kysymyskohdat olivat:

- Paikka
- Tilaisuuden järjestelyt
- Tilaisuuden tavoite oli selkeä
- Tilaisuus vastasi odotuksiani
- Oma aktiivisuuteni

Kaavakkeen koulutusta koskevat kysymyskohdat olivat:

- Esityksen kiinnostavuus
- Asiasisällön kiinnostavuus
- Hyöty omassa työssäni
- Jaetun materiaalin käyttökelpoisuus

Lisäksi opiskelijat saattoivat kirjoittaa avointa palautetta lomakkeen kahteen kohtaan:

- ”Parasta koulutuksessa oli...”
- ”Muut arvioni koulutuksesta ja kehitysehdotukseni...”

Koska etäopetukseen osallistuneiden opiskelijoiden määrä oli pieni (5–8 etäopiskelijaa kurssia kohti), palautekyselyn tulosten kvantitatiivinen arviointi olisi saattanut parhaimmillaankin olla vain suuntaa antavaa ja pahimmillaan harhaanjohtavaa. Tämän vuoksi kvantitatiivisia kysymyssarjoja ei kannattanut muuttaa vain tätä tutkimusta varten koskemaan erityisesti luokkamutoista etäopetusta. Palautekaavakkeen kysymysten säilyttäminen vakimuodossaan helpotti etäopetusryhmän vastausten vertailemista RATEKOn muiden samantyyppisten koulutusten palautteisiin ja erityisesti vertailuryhmän antamaan palautteeseen.

Etäopiskelijoiden pienen määrän vuoksi ja vastaajien anonyymiteetin varmistamiseksi etäopiskelijoiden antamat palautteet liitettiin yhteen lähiopiskelijoiden antamien palautteiden kanssa. Näin ollen kurssikohtaisia opiskelijapalautteita vertailtaessa oli käytettävissä vain kaksi ryhmää:

- 1) luokkamutoisen etäopetuksen etäopiskelijat ja lähiopiskelijat
- 2) vertailuryhmän opiskelijat.

Kunkin opetuspäivän palautteiden keräämisen jälkeen RATEKOn kurssisihteeri laski tähän tarkoitukseen tehdyllä Excel-taulukkolaskentapohjalla numeeristen palautteiden keskiarvon kunkin kysymyksen osalta ja kirjoitti annetun sanallisen palautteen sähköiseen muotoon. Tämä on RATEKOn normaalikäytäntö opiskelijapalautteiden käsittelyssä. Seuraavaksi yhdistin kunkin kurssin opetuspäivien palautekeskiarvot laskemalla niiden keskiarvon. Palauttelomakkeen kunkin numeerisen vastauskohdan osalta oli siten käytettävissä kutakin kurssia ja ryhmää kohden vain yksi luku, keskiarvojen keskiarvo, vertailtaessa ryhmien antamia palautteita toisiinsa. Näin saadun kurssipalautteen perusteella ei voi tehdä johtopäätöksiä eroista kahden tutkimuksessa käytetyn opetusympäristön välillä. Vertasin keskiarvoja aiemmin järjestämäni rakennesuunnittelijakoulutuksen palautteisiin sekä RATEKOn tutkintotoimittamisen ja muun pitkäkestoisen koulutuksen keskimääräiseen asiakastyytyväisyyteen (ks. Heiskanen 2004; Goman 2009). Koska numeeriset arvot olivat tässä tapauksessa vain suuntaa-antavia, keskityin arvioimaan kvalitatiivisesti sanallisia opiskelijapalautteita. Yhdistin sanalliset palautteet yhdeksi asiakirjaksi ryhmittelyn helpottamiseksi ja analysoin ne sisällönanalyysillä. Kuten haastatteluvastausten kohdalla, aloitin analyysin kartoittamalla palautteiden aihealueet. Taulukoin vastaukset ja teemoittelin niiden aiheet. Vertasin etäopetus- ja vertailuryhmän antamia palautteita toisiinsa sekä kirjallisuudessa esitettyihin luokkamutoisen etäopetuksen opiskelijapalautteiden tyypillisiin teemoihin.

Koska palautelomakkeiden täyttäminen oli vapaaehtoista, palautusprosentti ei ollut sata prosenttia. Kaikilla kursseilla 90 prosentin luokkaa ollut palautusprosentti kertoi rakennesuunnittelijoiden aktiivisesta suhtautumisesta järjestettyyn täydennyskoulutukseen. Esittelen opiskelijoiden kurssipalautteita luvussa 5 Tutkimustulokset ja niiden tulkinta.

4.7.5 Opiskelijoiden oppimistulokset

Oppimistulosten vertailu on tärkeä osa-alue arvioitaessa opetuksen onnistumista sekä opetus- ja oppimisympäristöjen toimivuutta. Rakennesuunnittelijoilla ei haluttu teettää koulutukseen kuulumatonta lisätyötä tätä tutkimusta varten, joten heidän lähtötasoaan ei mitattu ennen opetuksen aloittamista. Koska opiskelijoiden lähtötaso ei ollut tiedossa, heidän arvosanojaan ei voitu käyttää oppimistulosten objektiiviseen arviointiin (Spector 2012, 27). Erot oppimistuloksissa eivät toisi esiin eroja tutkimuksessa käytetyn kahden etäopetusympäristön (auditorion ja neuvotteluhuoneen) välillä, koska eri opettajat opettivat niissä eri ainekokonaisuuksia. Oppimistulokset eivät osoita etäopetusympäristön tasoa, sillä huonossa etäopetus/oppimisympäristössä etäopiskelijoiden oppimistulokset saattavat poiketa muiden opiskelijoiden oppimistuloksista myös parempaan suuntaan (Saarinen 2001, 226-228). Lisäksi etäopiskelijoiden määrä oli liian pieni kattavan kvantitatiivisen analyysin tekemiseen. Mainituista seikoista huolimatta arvosanat antavat taustatietoa koulutuksen onnistumisesta. En kuitenkaan tuo julki opiskelijoiden arvosanoja edes ryhmäkohtaisina keskiarvoina, sillä en halua, että tutkimukseeni osallistuneet insinööritoimistot ja suunnittelijat joutuvat vertailun tai arvioinnin kohteeksi. Tämä on erityisen tärkeää tutkimuksen eettisen kestävyysnäkökulmalta (Kvale & Brinkmann 2014, 110).

Seuraavassa luvussa kuvaan tutkimusympäristöäni eli rakennesuunnittelijoiden luokkamuotoista etäopetusta kahdessa erilaisessa videoneuvotteluympäristössä, jotka oli rakennettu vastaamaan tutkimushetken yritys-elämän etäneuvottelu- ja yhteydenpitotarpeita. Lisäksi vastaan tutkimuskysymyksiin ja kartoitan, millaisia mahdollisuuksia lähitulevaisuus voi tarjota luokkamuotoisen etäopetusympäristön kehittämiseksi.

5 TUTKIMUSTULOKSET JA NIIDEN TULKINTA

Tässä luvussa vastaan ensin yhdessä tutkimuskysymyksiin 1 ja 2 sekä sen jälkeen tutkimuskysymyksiin 3 ja 4.

5.1 Vastaukset tutkimuskysymyksiin numero 1 ja 2

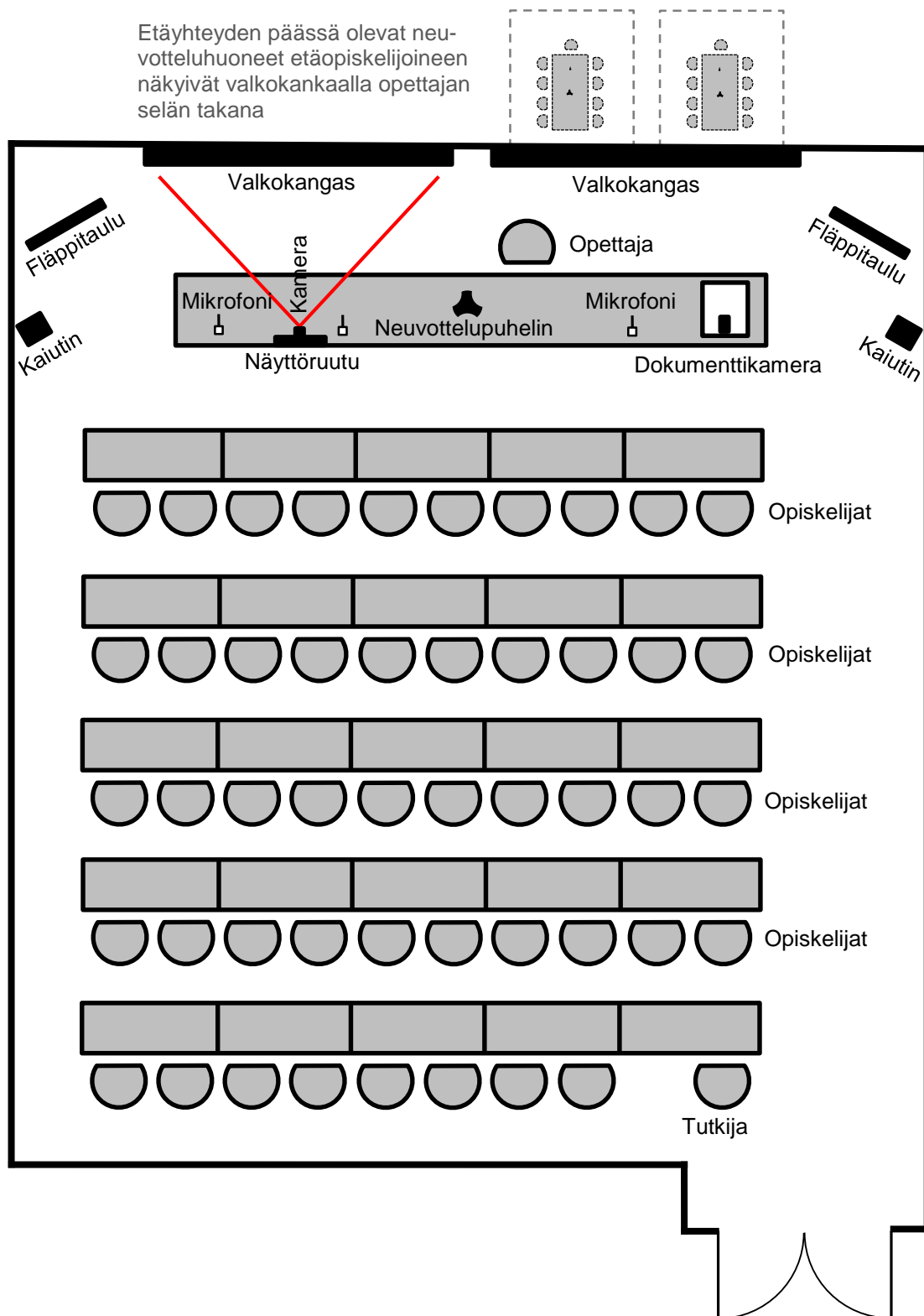
Tutkimuskysymys numero 1: *Millaiseksi etäopiskelijat kokivat kahdessa erilaisessa luokkamutoisessa etäopetusympäristössä tuotetun opetuksen ja sen vuorovaikutteisuuden?*

Tutkimuskysymys numero 2: *Millaiseksi opettajat kokivat opettamisen ja opetuksen vuorovaikutteisuuden kahdessa erilaisessa luokkamutoisessa etäopetusympäristössä?*

Kuvailen aluksi tutkimuksen etäopetusympäristöinä toimineet auditorion ja neuvotteluhuoneen sekä vertailuryhmän käyttämän opetusympäristön. Kerron myös näissä opetusympäristöissä tekemistäni havainnoista. Tämän jälkeen käyn läpi opiskelijoiden ja opettajien haastatteluvastauksia sekä opiskelijoiden kurssipalautteita. Palautteiden perusteella voidaan vertailla etäopetusryhmän ja vertailuryhmän opiskelijoiden tyytyväisyyttä RATEKOn aiemmin järjestämien koulutusohjelmien opiskelijoiden tyytyväisyyteen, joten palautteet toimivat taustatietona opiskelijoiden kokemuksia arvioitaessa. Vuosien kokemuksen perusteella voin todeta palautteiden edustavan RATEKOn rakennesuunnittelijakoulutuksen tyyppillisiä opiskelijapalautteita. Palautteet vastaavat hyvin myös RATEKOn tutkintotavoitteisen ja muun pitkäkestoisen koulutuksen keskimääräistä asiakastyytyväisyyttä (ks. Heiskanen 2004; Goman 2009). Koulutusohjelmiin osallistuneiden insinööritoimistojen johdolle lähetettiin koosteet toimiston omien suunnittelijoiden palautteesta, mutta toimistot eivät ole saaneet nähtäväkseen toisten suunnittelutoimistojen edustajien palautteita. Niinpä en julkaise palautteiden keskiarvoja tässäkö yhteydessä, vaan kuvailen opiskelijoiden sanallista palautetta sekä vertaan sitä haastatteluvastauksiin ja omiin havaintoihini.

Rakenteiden mekaniikan ja betonirakenteiden suunnittelun etäopetus järjestettiin auditoriossa. Auditorio oli niin iso, että opiskelijat saattoivat sijoittua istumaan mukavan väljästi. Koulutustilaisuuksissa ei ollut etukäteen suunniteltua istumajärjestystä, vaan opiskelijat saivat valita paikkansa vapaasti. Auditoriossa oli noin viisi metriä pitkän luennoitsijan pöydän takana olevalla seinällä kaksi suurta valkokangasta, joille saattoi heijastaa kahdella dataprojektorilla valinnan mukaan joko samaa tai eri kuvaa (ks. kuvio 15). Luennontivarustukseen kuului kiinteän tietokoneen lisäksi luennoitsijan pöydän toiseen päähän sijoitettu dokumenttikamera. Äänen siirtoon luennoitsijan pöydällä oli tasaisin välein sijoitettuna useita mikrofoneja. Äänen toistoon oli kaiuttimet auditorion etunurkissa. Varajärjestelmänä oli luennoitsijan pöydän keskellä erillisellä yhteydellä varustettu neuvottelupuhelin. Kuvan siirtoon oli kaksi vaihtoehtoa. Auditorion kiinteällä tietokoneella näytettävät Word-, Excel- ja PowerPoint-esitykset voitiin siirtää reaaliaikaisesti yrityksen aluetoimistoihin siten, että sama kuva välittyi sekä auditorion valkokankaalle että aluetoimistojen neuvotteluhuoneiden taulutelevisioihin. Puutteena tässä kuvansiirtotavassa oli se, että auditorion tietokoneessa ei ollut rakennesuunnittelijoiden opetuksessa tarvittavaa MathCad-ohjelmistoa. Kaikki tarvittavat ohjelmat löytyivät luennoitsijoiden omilta kannettavilta tietokoneilta, mutta vierailijakoneen liittyessä järjestelmään kuvaa ei voinut siirtää muualle kuin auditorion valkokankaalle. Jotta valkokankaalle heijastettu kuva saatiin välitettyä etäyhteyden päähän, oli auditoriossa pieni internetkamera kiinnitettynä luennoitsijan pöydällä olevan litteän tietokonenäytön yläreunaan siten, että se kuvasi jatkuvasti yleisöstä katsottuna vasemmanpuoleista valkokangasta. Näin vasemmanpuoleiselle valkokankaalle heijastettu esitys saatiin siirrettyä etäopiskelijoiden katsottavaksi alkuperäisestä kuvalähteestä riippumatta. Myös Saarinen (2001, 151) käytti tätä samaa kuvanvälitystekniikkaa, mutta vain väliaikaisena ratkaisuna hänen käyttämänsä dokumenttikameran kuvan laadun osoittauduttua heikoksi.

Asettumalla seisomaan luennoitsijan pöydän taakse valkokankaan eteen opettaja saattoi näyttää itsensä kameralle, mutta tällöin hänen oli varottava seisomasta liiaksi esitettävän asian edessä. Dokumenttikameraa lukuun ottamatta auditorion ainoan kameran sijoituksen vuoksi etäopiskelijat eivät missään vaiheessa nähneet auditoriossa istuneita lähiopiskelijoita. Opettajankin he näkivät vain, mikäli tämä sijoittui luennoitsijan pöydän takana kameran eteen.



Kuvio 15 Periaatekuva rakenteiden mekaniikan ja betonirakenteiden suunnittelun kurssien etäopetusympäristöstä, jossa järjestettiin myös koulutusohjelman esittelytilaisuus.

Auditorion oikeanpuoleiselle valkokankaalle saattoi heijastaa kuvaa etäyhteyden päässä olevista etäopiskelijoista tai vaihtoehtoisesti samaa kuvaa luentoesityksestä kuin vasem-

manpuoleiselle valkokankaalle. Kolmesta eri aluetoimistosta samanaikaisesti välittyvät etäopiskelijoiden videokuvat näkyivät valkokankaalla varsin pienessä koossa. Lisäksi ainoastaan lähiopiskelijat saattoivat vaivatta seurata sekä vasemman- että oikeanpuoleisen valkokankaan tapahtumia. Luennoitsija istui tai seiso i luennoitsijan pöydän takana yleensä joko valkokankaiden välissä tai oikeanpuoleisen valkokankaan edessä ollakseen häiritsemättä liikaa nettikameran välittämää kuvaa opetettavasta asiasta ja voidakseen aika ajoin käyttää luennoitsijan pöydän oikeassa reunassa sijaitsevaa dokumenttikameraa. Voidakseen nähdä etäyhteyden päässä olevat etäopiskelijat luennoitsijan täytyi kääntyä 180 astetta ympäri, jolloin hän ei samanaikaisesti voinut nähdä auditoriossa olevia lähiopiskelijoita eikä vasemmalle valkokankaalle heijastettua esitystä.

Insinööritoimiston jokaisen aluetoimiston neuvotteluhuoneessa oli kiinteän tietokoneen lisäksi suuri taulutelevisio, josta etäopiskelijat saattoivat seurata auditorion nettikameran välittämää kuvaa auditorion vasemmanpuoleisesta valkokankaasta tai tietokoneen välittämää Word-, Excel- tai PowerPoint-esitystä luennoitsijan niin valitessa. Kutakin neuvotteluhuonetta kuvasi internetkamera. Kussakin neuvotteluhuoneessa oli lisäksi varalla neuvottelupuhelin, jolla saattoi saada ääniyhteyden pääkonttorin auditorion luennoitsijan pöydän neuvottelupuhelimeen ensisijaisesti käytettävän etäyhteyden pettäessä.

Vaikka vain osalla luennoitsijoista oli aikaisempaa kokemusta videoetäopetuksesta, laitteiston käyttö vaikutti olevan heistä melko yksinkertaista. Yhden kiinteän kameran käytössä ei ollut tarvetta henkilölle, jonka tehtävänä olisi ollut jatkuvasti tarkkailla uloslähtevää kuvaa ja valita lähtettävä kamera useasta mahdollisesta vaihtoehdosta, suunnata kameroita tai tarkentaa videokuvaa lähikuvasta yleiskuvaan. Luennoitsijan tuli ainoastaan muistaa, oliko lähteväksi kuvaksi valittu valkokangasta kuvaavan internetkameran vai tietokoneen lähettämä kuva. Valinta tehtiin luennoitsijan pöydällä olevasta kosketusnäytöstä. Mikäli luennoitsija ei heti muistanut, miten valinta suoritettiin, tul in auditorion takaosassa sijainneesta työpisteestäni tekemään siirron esitysmuodosta toiseen.

Koska olin läsnä kaikissa koulutustilaisuuksissa, saato in tehdä kattavia havaintoja etäopetuksen käytänteistä, sujumisesta ja etäopetusympäristöstä. Luennoitsijat oppivat melko nopeasti käyttämään erilaisia esitysmoodeja, käynnistämään dokumenttikameran ja siirtämään sen kuvan vasemmanpuoleiselle valkokankaalle nettikameran kuvattavaksi sekä siirtymään takaisin näyttämään oman kannettavan tietokoneensa välittämää kuvaa

MathCadistä. Puutuin muutaman kerran opetukseen luennoitsijan esittäessä ajatuksiaan auditorion fläppitaululla, jota nettikamera ei kuvannut eivätkä etäyhteyden päässä olleet etäopiskelijat voineet nähdä. Siirtyminen dokumenttikameran käyttömoodiin edellytti vain muutamien näppäimien painalluksen ja kesti muutamia sekunteja, mutta unohtui helposti innokkaalta luennoitsijalta, joka oli tottunut käyttämään liitu- ja fläppitaulua opetuksessaan. Lappalainen (2007c, 71-72) esittää kysymyksen, onko (tämänkaltainen) tilanteisiin puuttuminen oikeanlaista toimintaa etnografiselta tutkijalta. On tässä tapauksessa, koska olin opetusluokahuoneessa myös koulutuksen järjestäjän roolissa eikä tilanne todennäköisesti olisi muuttunut enää havaintoni tekemisen jälkeen.

Äänijärjestelmä tuotti aluksi ongelmia, koska auditoriosta lähtevä ääni kiersi helposti takaisin aluetoimistojen mikrofoniin kautta aiheuttaen kovaa vinkumista. Koska aluetoimistoista lähtevää ääntä ei välttämättä tarvinnut pitää jatkuvasti päällä, päädyttiin käytäntöön, jossa etäopiskelijat pitivät mikrofoniinsa suljettuina, jollei heillä ollut kysyttävää tai kommentoitavaa. Samanlaisista ongelmista raportoi myös Saarinen (2001, 151-152), joka päätyi korjaamaan ongelman täsmälleen samalla tavalla.

Jonkin ajan kuluttua etäopetuksen alkamisesta kaikkien aluetoimistojen etäopiskelijat ottivat oma-aloitteisesti käyttöön yhteneväisen käytännön asettaa uloslähtevät videokuvansa pysäytyskuvalle (engl. *freeze*). Niinpä auditorion oikeanpuoleiselle valkokankaalle heijastetuissa aluetoimistojen videokuvissa näkyi tunnista toiseen vain pysäytyskuvat, joissa yksi kunkin aluetoimiston etäopiskelijoista klikkaa tietokoneen hiirtä pysäyttääkseen neuvotteluhuoneesta uloslähtevän videokuvan. Tätä menettelytapaa ei ollut mitään syytä rajoittaa tai kieltää, sillä se oli täysin ymmärrettävä ja kaikin puolin inhimillinen. Etäopiskelijat näkivät luennoitsijan vain osan ajasta tämän asettuessa lähettävän internetkameran eteen, eivätkä he missään vaiheessa nähneet lähiopiskelijoita. Siten oli luonnollista, etteivät he halunneet olla koko ajan lähiopiskelijoiden katseiden kohteena. Asian teki entistäkin ymmärrettävämmäksi se seikka, etteivät he missään vaiheessa olleet puheyhteydessä lähiopiskelijoiden kanssa, vaikka käytetty laitteisto mahdollisti sen ainakin äänekkäästi puhuttaessa. Kynäslahden (2001, 272) mukaan lähiopiskelijat eivät välttämättä näe kovin suurta tarvetta pitää yhteyttä etäopiskelijoihin opettajakeskeisen opetuksen aikana. Opettaja, joka olisi ainoana henkilönä voinut hyötyä etäopiskelijoiden liikkuvasta videokuvasta, työskenteli suurimman osan ajasta selin videokuvaan.

Voidaanko edellä kuvatun kaltainen etäopiskelijoiden toiminta tulkita jonkinasteiseksi vallankäytöksi opetustilanteessa? Varmaankin, mutta on otettava huomioon, että he joutuivat ensin puutteellisen etäopetusympäristön vuoksi eriarvoiseen asemaan (ks. Fayard 2006, 213). Olisivatko etäopiskelijat toimineet samoin, jos etäopetus olisi aloitettu käyttämällä etäopetuksen lähettävänä päänä pientä neuvotteluhuonetta (ks. kuvio 16), jossa teräsrakenteiden suunnittelun koulutus järjestettiin ja jossa etäopiskelijat pystyivät näkemään lähiopiskelijat ja tunnelma oli huomattavasti intiimimpi kuin auditorio-opetuksessa? Vai oliko kyseessä kenties laajempikin suunnittelutoimiston oman yrityskulttuurin ilmentymä, jossa oli totuttu jäädyttämään aluetoimistojen lähtevät videokuvat pääkonttorin toimiessa etäkoulutustilaisuuksien aktiivisena päänä? Pidättäydyn etsimästä näihin kysymyksiin syvällisempiä vastauksia. Niille ei kuitenkaan löytyisi taustateorioineen tilaa tämän tutkielman sallimissa puitteissa (vrt. Hirsjärvi & Hurme 2001, 190).

Auditorion laitteisto ei mahdollistanut jatkuvaa katsekontaktia etäopiskelijoiden ja opettajan välillä opetuksen aikana. Vaikka etäopiskelijat olisivat pitäneet kaksisuuntaisen videoyhteyden jatkuvasti päällä, he olisivat nähneet vain opettajan sivuprofiilin tämän seisoessa kameran edessä katsomassa etäopiskelijoiden videokuvaa auditorion oikeanpuoleiselta valkokankaalta. Opettajakaan ei olisi nähnyt kunnolla etäopiskelijoita liian vinon katselukulman takia. Ainoa mahdollisuus luoda katsekontakti opettajan ja etäopiskelijoiden välillä tässä etäopetusympäristössä oli se, että opettaja seiso i aivan internetkameran edessä ja katsoi aluetoimistojen videolähetyksiä luennoitsijan pöydälle sijoitetulta, tähän käyttötarkoitukseen turhan pieneltä 19-tuumaiselta näytöltä. Näin toimittiin jokaisen etäkoulutuspäivän alussa etäyhteyttä käynnistettäessä ja etäopiskelijoita tervehdittäessä. Varsinainen opettaminen olisi ollut mahdotonta tällä tavalla, koska opettaja olisi joutunut seisomaan huomattavan lähellä kameraa peittäen näkyvyyden vasemmanpuoleiselle valkokankaalle ja sille heijastetulle esitykselle.

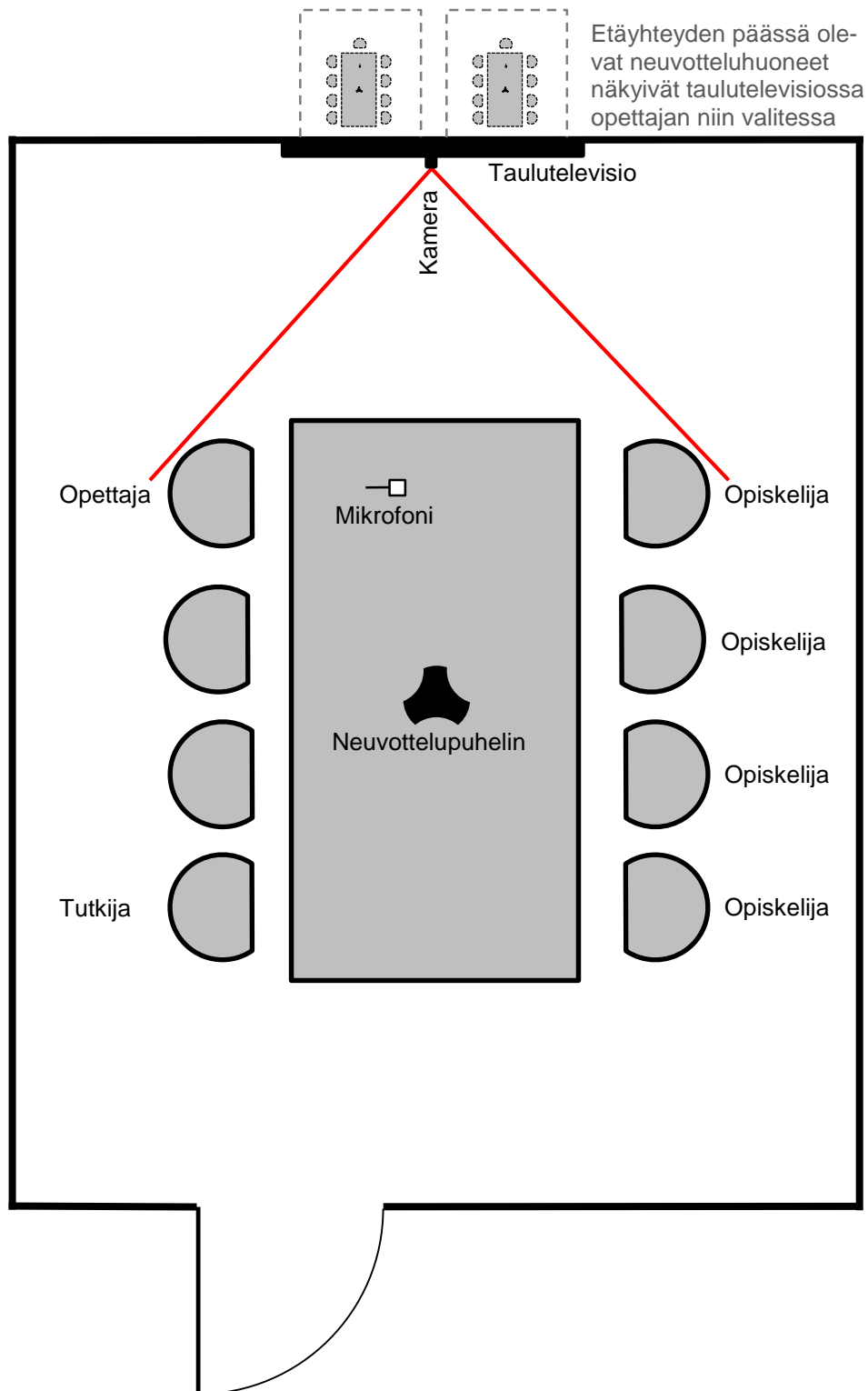
Aluksi auditorion laitteistot toimivat äänenkiertoa lukuun ottamatta teknisessä mielessä moitteettomasti, mutta pian alkoi etäyhteydessä esiintyä ongelmia. Kuvaa ja ääntä välittävä etäyhteysohjelma kaatui ajoittain ja apuun kutsuttiin tukihenkilö suunnittelutoimiston IT-keskuksesta. Kaatumisen syyksi ilmoitettiin insinööritoimistosta lähtevän dataviestinnän suuri määrä. Erityisesti aamupäivisin linjoilla oli ruuhkaa, joten etäopiskelijat joutuivat usein olemaan pelkän varayhteysäänen (neuvottelupuhelimen) varassa ilman kuvaa. Vaikka kaikki koulutusmateriaali oli lähetetty paperiversiona etukäteen etäopiskelijoille, hankaloitti video-

etäyhteyden kaatuminen opetusta merkittävästi. Lähes jokaisena koulutuspäivänä vähintään yhden aluetoimiston etäyhteys katkesi vähintään kerran. Toisinaan kaikki kolme aluetoimistoa olivat ilman kuvayhteyttä. Koska etäopiskelijoihin ei ollut aitoa vuorovaikutteista yhteyttä edellä kuvaamani yksisuutaisen äänijärjestelyn ja etäopiskelijoiden videokuvien pysäyttämisen takia, etäyhteyden katkeamista ei aina heti huomattu. Tällöin katkenneen etäyhteyden päässä olleesta aluetoimistosta soitettiin minulle ja pyydettiin etäyhteyden uudelleenkäynnistystä. Jos uudelleenkäynnistys ei onnistunut eikä asialle voinut välittömästi tehdä mitään, jatkoi kouluttaja luennointia auditorion lähiopiskelijoille samaan aikaan, kun yritin IT-tukihenkilön kanssa ratkoa etäyhteysoongelmia. Teknologian pettäminen ja varajärjestelmien puute ovatkin etäopetuksen pahimpia heikkouksia (Gillies 2008, 109). Varakameroista, -projektoreista tai muista varalaitteista ei ole apua, jos etäyhteydet pettävät.

Neuvotteluhuone etäopetusympäristönä

Teräsrakenteiden suunnittelun opetus järjestettiin pienessä neuvotteluhuoneessa. Neuvotteluhuoneen pöydän lyhyen sivun viereisellä seinällä oli yksi noin 50 tuuman taulutelevisio. Television yläreunaan oli kiinnitetty internetkamera, joka kuvasi neuvottelupöytää ja sen ääressä istuvia välittäen kuvaa aluetoimistojen neuvotteluhuoneisiin. Opettaja istui neuvottelupöydän pitkällä sivulla lähinnä kameraa olevalla tuolilla sivuttain kameraan. Lähiopiskelijat istuivat pöydän vastakkaisella puolella vapaavalintaisessa järjestyksessä. Oma paikkani oli opettajan puolella pöytää, mutta väliimme jäi kaksi tyhjää tuolia. Istuin siten kauimpana kamerasta ja saatoin nähdä opettajan, lähiopiskelijat, taulutelevision ja kameran samanaikaisesti joutumatta liiemmin kääntämään päätäni.

Päinvastoin kuin auditoriossa, neuvotteluhuoneessa ei ollut lainkaan dokumenttikameraa, jolla olisi voinut lähettää etäopiskelijoille videokuvaa esimerkiksi käsin kirjoitetusta tekstistä. Istuessaan lähellä kameraa opettaja saattoi näyttää kirjoittamaansa isokokoista tekstiä suoraan kameralle niin läheltä, että etäopiskelijat pystyivät vaivatta lukemaan sen neuvotteluhuoneensa taulutelevisiosta. Siten opettajan istumapaikka kameran lähellä oli perusteltu. Jos opettaja olisi istunut neuvottelupöydän päässä siten, että hän olisi nähnyt kameran suoraan edessään, hän olisi voinut paremmin ottaa katsekontaktin etäyhteyden päässä oleviin opiskelijoihin. Tällöin kirjoitetun tekstin näyttäminen kameralle olisi kuitenkin vaikeutunut etäisyyden kameraan pidentyessä.



Kuvio 16 Periaatekuva teräsrakenteiden suunnittelun kurssin etäopetusympäristöstä.

Koska pääkonttorin neuvotteluhuoneessa oli auditoriosta poiketen käytössä vain yksi näytölaite (taulutelevisio), täytyi sillä näyttää vuorotellen kuvaa luentoesityksestä ja etäopiskelijoiden neuvotteluhuoneista. Jos kaikki haluttiin näyttää samanaikaisesti, olivat kuvat niin pieniä, ettei niistä erottanut yksityiskohtia. Opettaja vaihtoi PowerPoint-esityksestä kameran

lähettämään kuvaan tietokoneen hiirtä klikkaamalla halutessaan näyttää esimerkiksi paperille kirjoittamaansa laskentakaavaa tai piirtämänsä kuvaa. Opettaja saattoi valita näkyväksi kuvaksi etäopiskelijat ja ottaa heihin katsekontaktin.

Tässä etäopetusympäristössä etäopiskelijoiden ottaminen huomioon vaikutti olevan opettajille helpompaa kuin edellä kuvatussa auditorioympäristössä. Jatkuvan katsekontaktin puuttumisesta huolimatta etäyhteyden päähän siirtyi huomattavasti välittömämpi tunnelma kuin auditorioetäopetuksessa, koska huone oli pieni ja etäopiskelijat saattoivat nähdä sekä opettajan että lähiopiskelijat istumassa saman pöydän ääressä. Lisäksi nämä kaikki saattoivat nähdä internetkameran ja luoda katsekontaktin.

Kuten auditoriossa, neuvotteluhuoneessa oli varalla erillinen neuvottelupuhelinjärjestelmä yhteydenpitoon videoneuvotteluyhteyden ongelmien varalta. Järjestelmän kaiutin-mikrofoniyksikkö oli keskellä neuvotteluhuoneen pöytää. Kuten rakenteiden mekaniikan ja betoni-rakenteiden suunnittelun opetuksessa, myös teräsrakenteiden suunnittelun opetuksessa jouduttiin turvautumaan varaääniyhteyteen, jolloin etäyhteyden päässä olleet aluetoimistot olivat ilman kuvayhteyttä. Aina varaääniyhteyttäkään ei saatu heti toimimaan. Tällöin etäopiskelijat joutuivat olemaan jonkin aikaa kokonaan ilman opetusta.

Vertailuryhmän opetusympäristö

Vertailuryhmän koulutustilaisuudet järjestettiin pääkaupunkiseudun eri hotellien kokoustiloissa. Ilman etäopetusta järjestetyssä koulutustilaisuuksissa käytettiin luennoitsijan kannettavaa tietokonetta, dataprojektorია, valkokangasta ja fläppitaulua. Koska hotellien kokoustiloissa ei ollut saatavilla dokumenttikameroita, käytettiin niiden sijasta piirtoheittimiä, joiden käyttö on vähitellen jäämässä historiaan suomalaisissa oppilaitoksissa (Kuuskorpi 2012, 159; Andere 2014, 191). Päinvastoin kuin etäopetusryhmän koulutuksessa, laitteistojen toimivuuden kanssa ei ollut paljoakaan ongelmia. Kaikissa koulutustilaisuuksissa pöydät ja tuolit oli järjestetty suoriin jonoihin ja riveihin. Opiskelijat saivat valita istumapaikkansa vapaasti, mutta koska tila oli vuokrattu tietyn suuruiselle ryhmälle, tilaan ei jäänyt vapaita paikkoja siinä määrin kuin etäopetusryhmän koulutustilaisuuksissa insinööritoimiston auditoriossa.

Luokkamuotoisen etäopetuksen opetusmenetelmät

Vaikka erittäin kokeneilla opettajilla ei ollut aikaisempaa kokemusta luokkamuotoisesta etäopetuksesta, heissä ei tutkijan mielestä ollut havaittavissa minkäänlaista jännittyneisyyttä tai hermostuneisuutta heidän käyttäessään videoneuvottelulaitteistoa. Sekä opettajien kertoman että tutkijan havaintojen mukaan opettajien opetusmenetelmät luokkamuotoisessa etäopetuksessa eivät eronneet heidän vertailuryhmän luokkaopetuksessa käyttämistään opetusmenetelmistä. Opetuksessa käytettiin paljon PowerPoint-luentoesityksiä sekä MathCad-laskentaohjelmalla ja Excel-taulukkolaskentaohjelmalla tehtyjä laskuesimerkkejä sekä jonkin verran myös käsin kirjoitettuja laskuesimerkkejä. Eräs opettaja luonnehti omaa opetustaan ”jonkinlaiseksi tiedonsiirron yritykseksi perinteiseen luentomalliin”. Tämä kommentti oli tutkijan mielestä lausujan omaa opetustyötä turhan paljon vähättelevä. Kaikki opettajat esittivät teorialuennoinnin yhteydessä käytännön esimerkkejä sekä pyrkivät aktivoimaan opiskelijoita kysymyksillä ja pienimuotoisilla laskutehtävillä. Koska asiaa oli paljon, ei laajamittaisten laskuharjoitusten tai ryhmätöiden teettäminen luentopäivien aikana ollut mahdollista tiukan luennointiaikataulun vuoksi. Opetus oli siten melko perinteistä matemaattisten aineiden opetusta täydennettynä muutamalla videoesimerkillä, muun muassa teräksisen rakennusosan lujuustestauksesta, jossa testipenkkiin kiinnitetty teräслиitos vedettiin murtoon asti. Opiskelijat saivat arvata rakennusosan murtumistapaa ja lujuuden maksimiarvoa opiskeltuaan ensin liitososan kestävyyslujuusopin teoreettista teoriaa.

Etäopiskelijoiden kokemuksia luokkamuotoisesta etäopetuksesta

Etäopiskelijat eivät pitäneet opetusta etäyhteyden välityksellä erikoisena. Osa aluetoimistojen suunnittelijoista oli tottunut pitämään yhteyttä puhelimen ja sähköpostin lisäksi kuvayhteyden välityksellä. Pitkät koulutuspäivät olivat etäopiskelijoille raskaita, vaikkei heidän tarvinnut matkustaa koulutuspaikkakunnalle. Eräs etäopiskelija kiteytti:

”Viimekski tais olla... aika pitkiä siivuja ilman taukoja. En tiä johtuuko se tosta telkkarista vai onko se sama luentosalissa. Jos meinaa niinku tarvita tulitikut tohon silmäluomiin...”

Välillä ajan kulumisen unohtui sekä innostuneelta luennoitsijalta että kiinnostuneelta tutkijalta, jonka olisi pitänyt huolehtia tiheämmästä tauotuksesta. Myös Saarinen (2001, 195)

kiinnittää asiaan huomiota ja toteaa, että etäluentojen seuraaminen on raskaampaa kuin lähiopiskelu ja tämän takia etäluentojen tulisi olla tavallista lyhyempiä ja taukojen tiheämmässä.

Etäopiskelijat totesivat olevansa tyytyväisiä siihen, ettei heidän tarvinnut matkustaa luennointipaikkakunnalle. Tämä voidaan todentaa myös kurssipalautelomakkeiden avoimesta osiosta: päinvastoin kuin vertailuryhmäläiset, etäryhmäläiset eivät valittaneet lainkaan koulutuksen järjestämispaikkakunnasta. Pääkaupunkiseudun ulkopuolella asuvat vertailuryhmäläiset esittivät lähiopetuspäivien aikana myös suullisesti toiveita siitä, että joitakin koulutuspäiviä siirrettäisiin järjestettäväksi heidän kotipaikkakunnilleen. Tämä ei ollut käytännössä mahdollista eikä edes kustannustehokasta, sillä he asuivat eri paikkakunnilla. Kurssipalautteen keräämisessä käyteyn vakiokyselykaavakkeen kohta ”Paikka” voi olla monitulkintainen. ”Paikka” voidaan ymmärtää sekä kurssin järjestämispaikkakuntana että fyysisinä tiloina, joissa kurssi on järjestetty (vrt. Manninen ym. 2007, 36). Tämä saattaa vaikuttaa kyseessä olevaan kohtaan annettuihin arviointeihin. Saarinen (2001, 186) esittää koulutuksen saamisen omalla paikkakunnalla ja matkustusajan säästymisen olevan tyypillisiä tyytyväisyyden aiheita etäopiskelijapalautteissa. Tällä tyytyväisyydellä voi olla heijastusvaikutuksia siihen, kuinka etäopiskelijat kokivat opiskelun kokonaisuutena.

Etäopiskelijat antoivat ryhmähaastattelussa kiitosta kurssimateriaalien laadukkuudesta sekä siitä, että ne vastasivat luentojen sisältöjä, mikä vähensi opiskelijoiden tarvetta kirjoittaa asioita muistiin. Sekä Saarinen (2001, 110, 129) että Fayard (2006, 213) painottavat laadukkaasti kurssimateriaalin tärkeyttä luokkamuotoisessa etäopetuksessa. Laadukas materiaali voi olla osasyys siihen, että etäopiskelijat saivat hyviä tuloksia kurssien kirjallisissa kokeissa toistuvista etäyhteysongelmista huolimatta. Materiaali sai hyviä arvioita ja kiitosta myös kurssipalautteissa.

Kurssipalautteet

Opiskelijat kiittivät rakenteiden mekaniikan kurssin avoimissa palautteissa opetuksen asiantuntevuutta, selkeyttä, rauhallisuutta, perusteellisuutta ja käytännönläheisyyttä. Nämä seikat olivat vahvasti esillä sekä etäopetusryhmän että vertailuryhmän palautelomakkeiden ”Pa-

rasta koulutuksessa oli...” -osiossa. Palautelomakkeiden kohdassa ”Muut arvioni koulutuksesta ja kehitysehdotukseni...” kumpikin rakenteiden mekaniikan opiskelijaryhmä moitti opetuksen teoreettisuutta sekä osin liian nopeaa opetustahtia. Moitteita tuli myös liiasta asioiden kertaamisesta. Vertailuryhmän palautteissa moitittiin koulutuksen järjestämispaikkakuntaa. Etäopiskelijoista ja lähiopiskelijoista yksikään ei moittinut sijaintia. Sen sijaan moitteita annettiin etäyhteyden kaatumisista.

Teräsrakenteiden suunnittelun kurssin avoimissa palautteissa kiitettiin luennoitsijoiden selkeää esiintymistä ja hyvää yhteyttä käytännön suunnitteluun, opetuksen käytännönläheisyyttä sekä opetusmateriaalin selkeyttä ja käyttökelpoisuutta. Etäopetusryhmä antoi lisäksi kiitosta vuorovaikutteisesta tunnelmasta ja opetusryhmän pienestä koosta. Etäopetusryhmän palautteissa ei annettu lainkaan moitteita eikä kehitysehdotuksia. Sitä vastoin vertailuryhmän palautteissa moitittiin muun muassa koulutuksen järjestämispaikkaa ja matkan pituutta koulutuspaikkakunnalle.

Betonirakenteiden suunnittelun kurssin opiskelijat antoivat kummassakin ryhmässä kiitosta opetuksen ja opetusmateriaalin havainnollisuudesta ja selkeydestä sekä opettajien asiantuntemuksesta ja käytännönläheisistä esimerkeistä. Vertailuryhmän opiskelijat antoivat negatiivista palautetta koulutuspaikan sijainnista. Kummankin ryhmän antamissa palautteissa oli yksittäisiä kommentteja opetettavien asioiden liiasta kertaamisesta.

Päinvastoin kuin rakenteiden mekaniikan kurssin palautteissa, betonirakenteiden suunnittelun ja teräsrakenteiden suunnittelun kurssien avoimissa palautteissa ei moitettu etäyhteyden kaatumisia, vaikka niiden esiintymistiheys ei merkittävästi poikennut mekaniikan kurssilla tapahtuneista kaatumisista. Tämä voidaan osittain selittää sillä, että etäopiskelijat olivat totuneet yhteyden ajoittaiseen katkeamiseen ja siihen, että asian korjaamiseksi ei käytettävissä olleella välineistöllä voinut tehdä mitään.

Ainoastaan vertailuryhmän palautteissa annettiin moitteita koulutuspaikan sijainnista. Tämä selittyy sillä, että monet vertailuryhmän opiskelijoista joutuivat matkustamaan pitkiä matkoja päästäkseen koulutukseen pääkaupunkiseudulle, kun taas etäopetusryhmäläiset seurasivat luentoja kukin omalla työpaikallaan.

Kurssiarvosanat

En esitä opiskelijoiden kurssiarvosanoja edes ryhmäkohtaisina keskiarvoina. Totean kuitenkin, että etäopiskelijoiden arvosanat olivat pääsääntöisesti samaa tasoa tai osin jopa parempia kuin lähiopiskelijoilla ja vertailuryhmällä. Arvosanat vastasivat rakennesuunnittelijakoulutuksen tyypillisiä arvosanoja.

Opetusryhmän koon vaikutus vuorovaikutukseen

Eräs etäopiskelija totesi, että teräsrakenteiden suunnittelun kurssin lähiopiskelijoiden pieni lukumäärä paransi vuorovaikutusta opettajan ja etäopiskelijoiden välillä verrattuna rakenteiden mekaniikan kurssiin, jossa lähiopiskelijoiden lukumäärä oli suuri. Hänen mielestään opettajan puheen keskeyttämiskynnys on alempi ja tarkentavien kysymysten esittäminen helpompaa, kun opettajan kanssa on pieni lähiopiskelijaryhmä. Teräsrakenteiden suunnittelun kurssin etäopetusryhmän pieni koko sai kiitosta myös kurssin palautelomakkeissa.

Myös etäopiskelijoiden lukumäärällä oli etäopiskelijoiden mielestä merkitystä vuorovaikutukseen. Eräs etäopiskelija arveli, että etäopiskelijamäärältään suuressa etäluokkahuoneessa opiskeleminen olisi huono ratkaisu ja vertasi sitä elokuvateatterissa käymiseen.

Myös omat havaintoni tukevat etäopiskelijoiden näkemystä teräsrakenteiden suunnittelun kurssin pienen ryhmäkoon vaikutuksesta vuorovaikutukseen. Lähiopiskelijat istuivat kasvoistusten opettajan kanssa saman pöydän ääressä (ks. kuvio 16). Kysymysten esittäminen oli spontaania eikä edellyttänyt viittaamista. Tämä välittömyys on heijastunut myös etäyhteyden päähän. Pienen opetusryhmäkoon positiivisesta vaikutuksesta vuorovaikutukseen on paljon tutkimustuloksia.

Etäopiskelijoiden mielestä etäryhmän pieni koko auttoi kurin säilymistä etäluokkahuoneessa, jossa ei ollut luennoitsijaa, tutoria tai puheenjohtajaa läsnä ylläpitämässä järjestystä. Heidän mielestään isossa etäryhmässä voi syntyä enemmän häiritsevää keskustelua kuin pienessä ryhmässä. Näin saattaa tapahtua siitä huolimatta, että kaikki opiskelijat ovat aikuisia, käyvät koulutuksessa työajalla omalla työpaikallaan ja ovat motivoituneita saamaan

korkeamman asteen pätevyyden. Siten voisi olla eduksi, jos opettaja pystyisi jatkuvasti seuraamaan etäopiskelijoiden oppimisvireyttä, mielialoja ja käyttäytymistä.

Immersio

Etäopiskelijoista kolme ilmaisi haastattelussa kokeneensa etäopetuksen aikana ajoittain immersion tunnetta. Toisin sanoen ainakin puolet heistä pystyi eläytymään ja keskittymään opetettavaan asiaan välillä niin täydellisesti, että unohtivat käytetyn etäopetusvälineistön ja olevansa usean sadan kilometrin päässä opettajasta. Näin tapahtui erityisesti teräsrakenteiden suunnittelun kurssilla. Tähän saattoivat vaikuttaa teräsrakenteiden suunnittelun kurssin opetusluokahuoneen (neuvotteluhuoneen) pieni koko ja siinä olevien opiskelijoiden pieni lukumäärä (neljä lähiopiskelijaa), opettajan ja lähiopiskelijoiden istumajärjestys, videoneuvottelulaitteiston sijoittelu neuvotteluhuoneessa (ks. kuvio 16) sekä se seikka, että tässä etäopetusympäristössä etäopiskelijat pystyivät näkemään lähiopiskelijat. Saarinen (1999, 15), Mustonen (2005, 138) ja Fayard (2006, 205) toteavat immersion kaltaisen olotilan olevan tavoittelemisen arvoinen etäopetuksessa.

Lähi- ja etäopiskelijoiden tasa-arvoisuus

Etäopiskelijat suhtautuivat tyynesti etäyhteyden katkeamiseen kurssien aikana, vaikka se selvästi häiritsi etäopiskelua. Etäopiskelijat saattoivat nähdä lähiopiskelijat ainoastaan teräsrakenteiden suunnittelun kurssilla. Rakenteiden mekaniikan ja betonirakenteiden suunnittelun kursseilla lähettävänä päänä toimineen auditorion laitteiston ja sen sijoittelun vuoksi etäopiskelijat eivät voineet nähdä lähiopiskelijoita, mutta nämä puolestaan näkivät etäopiskelijoiden videokuvat edessään valkokankaalla. (Vertaile kuvioita 15 ja 16.) Ääniyhteyden kierron vuoksi päädyttiin käytäntöön, jossa etäopiskelijat pitivät mikrofoninsa suljettuina, jollei heillä ollut kysyttävää tai kommentoitavaa. Ilmeisesti tämä puheyhteydessä ollut epäsuhtaisuus ja katsekontaktin puuttuminen lähiopiskelijoiden kanssa johtivat siihen, että etäopiskelijat jäädyttivät lähtevän videokuvansa (ns. *freeze*-toiminto). Tällöin heidän ei tarvinnut olla yksipuolisesti lähiopiskelijoiden katseiden kohteina. Tämän lisäksi koulutuksen tilannut insinööritoimisto kustansi pääkonttorissa järjestettäviin koulutustilaisuuksiin lähiopiskelijoille aamu- ja iltapäiväkahvit sämpylöineen ja leivonnaisineen, mutta ei järjestänyt tarjoilua alue-

toimistojen neuvotteluhuoneisiin. Etäopiskelijat kokivat tämän puutteeksi katsellessaan videoyhteyden kautta teräsrakenteiden suunnittelun kurssin tauoilla lähiopiskelijoiden syömistä ja juomista. He ottivat asian puheeksi oma-aloitteisesti tutkimushaastattelussa. Andere (2014, 40-41) näkee mahdollisuuden ilmaiseen ruokailuun olevan oleellinen osatekijä oppimisympäristössä. Näin ollen Fayardin (2006, 213) tarkoittama opiskelijoiden tasa-arvoisuus sekä kuva- ja ääniyhteyksien tasavertaisuus eivät täysin toteutuneet koulutuksessa.

Opettajien vuorovaikutus opiskelijoiden kanssa ja katsekontaktin merkitys

Etäopetusryhmän koulutustilaisuuksissa opettajille tuli kysymyksiä ja kommentteja huomattavasti enemmän lähi- kuin etäopiskelijoilta. Vertailuryhmän koulutuksessa opiskelijoiden kanssakäyminen opettajan kanssa oli välittömämpää kuin luokkamutoisessa etäopetuksessa.

Kummankin etäopetusympäristön opettajat kokivat, että vuorovaikutus etäopiskelijoiden kanssa oli heikkoa ja suurimman osan ajasta lähes olematonta. Erityisesti auditorio-opetusympäristössä (ks. kuvio 15) vuorovaikutus jäi sekä opettajien mielestä että omien havaintojeni mukaan lähes olemattomaksi. Eräs auditoriossa opettaneista neljästä opettajasta kertoi unohtaneensa ajoittain etäopiskelijoiden olemassaolon täysin. Tämä ei ollut yllättävää, sillä auditorio-opetuksen aikana etäopiskelijoiden videokuvat – jotka etäopiskelijat olivat kaiken lisäksi jäädyttäneet freeze-toiminnolla – olivat näkyvillä ainoastaan opettajan selän takana. Kaikki opettajat kokivat, että etäopiskelijoiden tulisi olla luokkamutoisessa etäopetustilanteessa paremmin näkyvillä kuin mitä he näillä kursseilla olivat. Myös omat havaintoni tukivat tätä näkemystä, joten pystyin triangulaation keinoin vahvistamaan saman havainnon kahdesta eri lähteestä. Erityisesti auditoriossa opettajat toisinaan esittivät lähiopiskelijoille asioita esimerkiksi kirjoittamalla fläppitaululle tai elehtimällä käsillään siten, että etäopiskelijoilla ei ollut mahdollisuutta nähdä tai ymmärtää, mistä oli kyse. Teräsrakenteiden suunnittelun kurssin neuvotteluhuoneopetusympäristössä (ks. kuvio 16) kontakti etäopiskelijoihin vaikutti mielestäni hiukan toimivammalta, mutta oli silti kaukana ihanteellisesta opettajan ja opiskelijoiden välisestä vuorovaikutuksesta. Syynä tähän oli se, että opettaja saattoi pitää etäopiskelijoiden videokuvia näkyvillä neuvotteluhuoneen ainoalla televisioruudulla vain silloin, kun hän ei näyttänyt sillä luentoesitystä lähiopiskelijoille.

Etäopetustilanne vaikutti myös opettajan ja lähiopiskelijoiden vuorovaikutukseen. Osa opettajista koki vuorovaikutuksen luokkamutoisen etäopetuksen lähiopiskelijoiden kanssa jääneen heikommaksi kuin vertailuryhmän kanssa. Husu ym. esittävät opettajan ja lähiopiskelijoiden vuorovaikutuksen heikkenemisen syyksi sitä, että lähiopiskelijat kokevat roolinsa muuttuvan lähiopiskelijasta etäopiskelijaksi. Tällainen muutos on mahdollinen, jos etäyhteyslaitteiston käyttö sekä siirtymät etä- ja lähiopiskelijoiden välillä vievät paljon opettajan huomiota. (Husu ym. 1994, 31.) Eräs opettajista ilmaisi tuntemuksiaan näin:

”...se kyllä vähän verotti niiltäkin paikallaolijoilta, että se ei ollut niin vuorovaikutteista se, niin kun jos ei olis ollut etäopetusta ollenkaan, silloin ehkä helpommin sellaista vuorovaikutteisuuksia paikanpäälläkin. Ainakin itellä on semmonen kokemus, sitä sitten rajoitti niin, ettei sitten tule niille etänä oleville, jos alkais heittää juttua liiaksi niiden paikallaolevien kanssa, niin sitten etänäolevat jäis siitä sitten vieläkin enemmän, kun huomio kiinnittys sitten niihin paikallaoleviin. Siltä se ainakin vaikutti.”

Toinen teräsrakenteiden suunnittelun kurssin opettajista koki vuorovaikutuksen lähiopiskelijoiden kanssa olleen hyvä, koska istui heidän kanssaan saman neuvottelupöydän ääressä (ks. kuvio 16) ja opetustilanne oli pienen ryhmän kanssa pikemminkin keskustelunomainen kuin luennoiva. Kuten tutkimuskysymyksen 1 osalta totesin, juuri tämä välittömyys on varmasti heijastunut myös etäyhteyden päähän ja parantanut etäopiskelijoiden kokemuksia neuvotteluhuoneopetusympäristöstä verrattuna auditorio-opetusympäristöön.

Kolme kuudesta opettajasta piti opettajan ja etäopiskelijoiden välisen katsekontaktin puuttumista opettamista ja keskustelua häiritseväksi tekijänä. Nämä kolme opettajaa opettivat auditoriossa. Katsekontaktin puuttuessa opettaja ei näe, kuinka opetukseen reagoidaan tai ymmärtääkö opiskelija opetettavan asian. Tässä erään opettajan näkemys katsekontaktista:

”Mä pidän hyvin tärkeänä sitä, että on katsekontakti sen takia, että aika monesti näkee siitä henkilöstä, onko se ymmärtänyt sen asian vai eikö. Ja kohteliaasti vaan nyökkää, mut jos ilme on sellanen poissaolevan näkönen, niin silloin voi tajuta, että se nyökkääminen ikään ku tuli kohteliaisuudesta eikä niinkään ku... Sen takia musta on tärkeätä, että, että näkee sen henkilön sanotaanko nyt sitten, että ruumiinkielen, elekielen. Se kertoo sitten jotakin.”

Kuten McClave (2000, 869-670) havainnollistaa, pään nyökkääminen ei välttämättä tarkoita sitä, että opiskelija on ymmärtänyt asian. Tämän vuoksi on tärkeää, että videoetäyhteys on riittävän laadukas eleiden lisäksi myös ilmeiden havainnointiin ja tulkitsemiseen.

Kaksi opettajaa ei pitänyt tärkeänä sitä, että etäopiskelijat näkevät opettajan jatkuvasti tai suurimman osan ajasta etäopetuksen aikana. Silti heidänkin mielestään opettajan tulisi nähdä etäopiskelijat, jotta tämä voi tarkkailla opiskelijoiden reaktioita.

Päinvastoin kuin haastatellut etäopiskelijat, jotka kukin saivat kokemuksia kahdesta erilaisesta etäopetusympäristöstä, kukin opettaja sai tässä tutkimuksessa kokemuksia vain siitä etäopetusympäristöstä, jossa toimi opettajana, koska muunlainen tutkimusjärjestely ei olisi ollut tarkoituksenmukainen varsinaista koulutusta ajatellen. Erityisesti tämän vuoksi opettajien henkilökohtaisten ominaisuuksien eroavaisuudet saattoivat vaikuttaa tutkimustuloksiin.

Yhteenveto

Yhteenvetona voidaan todeta etäopiskelijoiden pitäneen opetuksesta ja sen vuorovaikutteisuudesta enemmän silloin, kun lähettävänä päässä toimi neuvotteluhuone eikä auditorio. Myös omat havaintoni vahvistavat tätä näkemystä pienen neuvotteluhuoneympäristön vuorovaikutteisuutta tukevasta ominaisuudesta.

Sekä auditorioympäristössä että neuvotteluhuoneympäristössä opettaneet opettajat pitivät vuorovaikutusmahdollisuuksiaan etäopiskelijoiden kanssa lähestulkoon olemattomina. Osa opettajista koki vuorovaikutuksen myös lähiopiskelijoiden kanssa olleen heikompi kuin vertailuryhmän opiskelijoiden kanssa. Neuvotteluhuoneessa opettaneet kaksi opettajaa olivat keskenään eri mieltä opetuksen vuorovaikutteisuudesta lähiopiskelijoiden kanssa.

Opettajan ja etäopiskelijan välisen katsekontaktin puuttuminen häiritsi enemmän opettajien kuin etäopiskelijoiden kokemusta etäläsnäolon tunteesta, immersioista, ja opetuksen vuorovaikutteisuudesta. Kolme neljästä auditoriossa opettaneesta opettajasta ilmoitti katsekontaktin puuttumisen haitanneen opetusta. Kaikki opettajat pitivät mahdollisuutta katsekontaktiin etäopiskelijoiden kanssa hyvänä asiana luokkamuotoisessa etäopetuksessa.

5.2 Vastaukset tutkimuskysymyksiin numero 3 ja 4

Tutkimuskysymys numero 3: *Millä eri tavoilla tässä tutkimuksessa tarkastellun luokkamuo-
toisen etäopetuksen tarjoamaa opetuskokemusta, oppimiskokemusta ja vuorovaikuttei-
suutta voitaisiin kehittää tila- ja laitteistoratkaisuja parantamalla?*

Tutkimuskysymys numero 4: *Millainen on opettamisen kannalta ihanteellinen luokkamuo-
toisen etäopetusympäristö fyysisiltä ja teknisiltä ominaisuuksiltaan?*

Etäopetuslaitteistot

Teräsrakenteiden suunnittelun kurssin neuvotteluhuone-etäopetusympäristössä opettajat piirsivät ja kirjoittivat käsin vähemmän kuin vertailuryhmän opetuksessa, koska käytettävissä ei ollut dokumenttikameraa. Auditorioympäristön etäopetuksessa käytettiin dokumenttikameraa vähintään yhtä paljon kuin piirtoheitintä ja fläppitaulua vertailuryhmän opetuksessa.

Etäopiskelijoiden mielestä dokumenttikameran käyttö olisi ollut suotavaa auditorio-opetusympäristön lisäksi myös teräsrakenteiden suunnittelun neuvotteluhuoneopetusympäristössä, jossa opettaja joutui pitämään kirjoittamaansa tekstiä kädessään näyttäessään sitä opetustilan ainoalle kameralle. Dokumenttikameran tulisikin aina kuulua sekä luokkamuo-
toisen etäopetusympäristön että videoneuvotteluhuoneen laitteistoon (ks. kuviot 4, 9, 11 ja 12).

Kaksi opettajaa toivoi, että käytettävissä olisi ollut aktiivitaulu (*smartboard*), johon olisi voinut kirjoittaa tekstiä sekä lähiopiskelijoiden että etäopiskelijoiden nähtäväksi. Opettajien mielestä ihannetapauksessa opiskelijoilla voisi olla pöydillään yhdellä tai useammalla näytöllä varustetut tietokoneet tai tablettitietokoneet, joista he voisivat seurata esitystä samalla kun opettajan videokuva heijastettaisiin etäluokkahuoneen etuseinälle. Myös Kuuskorven (2012, 154-155) mielestä hyvässä oppimisympäristössä tulisi olla älytaulu ja tietokoneet tai tablettitietokoneet opiskelijoiden käyttöön.

Eräs opettaja olisi halunnut käyttää äänestyslaitteistoa, jolla olisi voinut esittää sekä lähietäopiskelijoille etukäteen laadittuja kysymyksiä. Hän toivoi myös, että voisi avata opiskelijoiden tietokoneille laskutehtävä- tai piirtoruudun kysymysten esittämiseksi. Kun etäopiskelijat työskentelisivät tietokoneillaan, opettaja voisi ottaa omalla tietokoneellaan etäyhteyden yksittäisiin opiskelijakoneisiin harjoitustehtävien tarkastamiseksi tai ongelmatilanteiden selvittämiseksi. Tällöin opettaja voisi nähdä suoraan omalta koneeltaan, jos joillain opiskelijalla on vaikeuksia tehtävän ratkaisemisessa, ja voisi sitten tarvittaessa tarkentaa omaa opetustaan kuten esimerkiksi Kay ja LeSage (2009, 235) esittävät. Sama opettaja toivoi myös, että opiskelijoilla olisi kommentointimahdollisuus (*backchannel*, ks. Bruff 2009, 62, 110) esimerkiksi äänestyslaitteiston tai opiskelijoiden omien mobiililaitteiden välityksellä. Näin opettaja voisi saada etä- ja lähiopiskelijoilta reaaliaikaista palautetta tekstimuodossa ja voisi muuttaa tai tarkentaa omaa opetustaan aina tarpeen vaatiessa. Etäopetuksessa voitaisiin käyttää lyhyitä, muutaman minuutin mittaisia videoleikkeitä, joiden näyttämisen aikana opettaja ehtisi käydä läpi kommentteja ja suunnitella tarpeellisia muutoksia opetukseensa.

Opettajien mielestä suullisten kysymysten esittämisen opettajalle tulisi olla yhtä helppoa etäluokkahuoneessa kuin paikan päällä opetusluokkahuoneessa. Esimerkiksi yksi tai kaksi etäopiskelijoiden joukossa kierrätettävää langatonta mikrofonia ei heidän mielestään ole riittävä ratkaisu. Saarisen (2001, 147) mukaan puhemikrofonien sijoittaminen kiinteästi jokaiselle opiskelijan pöydälle on paras ratkaisu opiskelijoiden kysymyksiä ja kommentteja varten, koska salissa olevat yleismikrofonit keräävät liikaa melua ja hälyääniä. Yleismikrofonit voivat myös helposti aiheuttaa äänen kiertämistä, mikä oli ongelmana myös tämän tutkimuksen etäopetusympäristöissä.

Etäopiskelijoiden koko videokuvassa

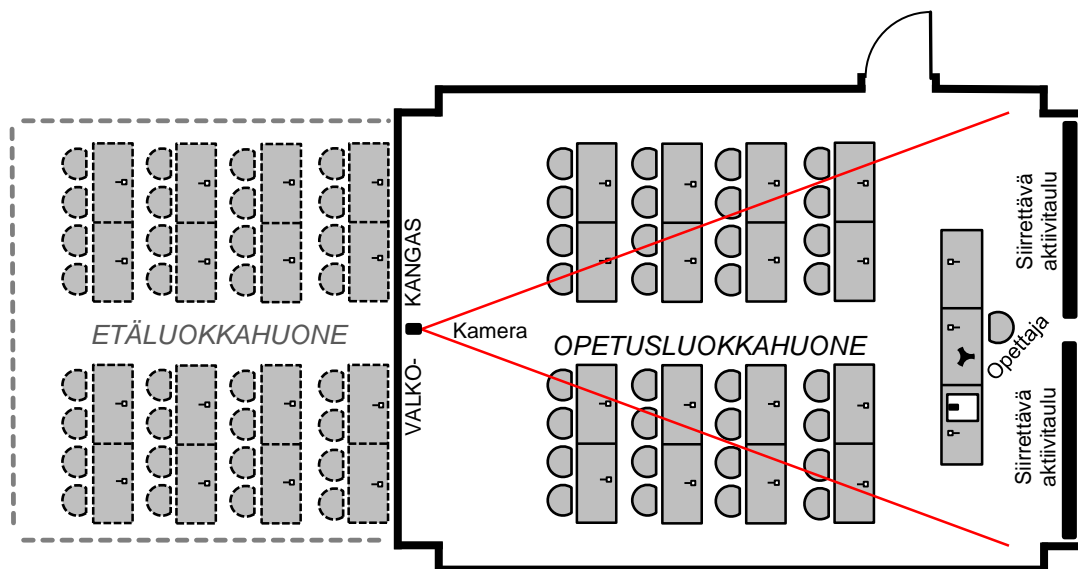
Opettajien mielestä opettamisen kannalta ihanteellisessa luokkamuotoisessa etäopetusympäristössä etäopiskelijoita näyttävä videokuva ei saisi olla liian pieni, vaan etäopiskelijoiden tulisi näkyä kuvaruudulla tai valkokankaalla mahdollisimman luonnollisessa koossa. Luonnollista kokoa suuremmasta koosta voisi olla hyötyä, mutta tällöin kaikki etäopiskelijat eivät välttämättä mahtuisi samanaikaisesti kuvaan. Olen avannut tähän liittyvää problematiikkaa luvussa 2 Luokkamuotoisen etäopetusympäristön teknologiaa ja psykologiaa.

Etäopiskelijoiden videokuvan suunta opettajasta katsottuna

Kaikki opettajat toivoivat, että voisivat nähdä etäopiskelijoiden videokuvan lähes samassa suunnassa kuin missä opetusluokkahuoneessa olevat lähiopiskelijat ovat, koska tällöin etäopiskelijoita olisi helpompi seurata samalla lähiopiskelijoiden kanssa. Opettajien näkemyksenä oli, että etäluokkahuoneiden videokuvat tulisi heijastaa opetusluokkahuoneen taka- tai sivuseinälle niin, että opetusluokkahuoneen viereen ikään kuin aukeaisi toinen tila. Kuvaa ei tulisi heijastaa pelkästään opettajan selän takana olevalle etuseinän valkokankaalle, kuten rakenteiden mekaniikan ja betonirakenteiden suunnittelun kurssien opetusluokkahuoneena toimineessa auditoriossa tehtiin (ks. kuvio 15).

Etäluokkahuoneen videokuvan näyttämistä luonnollisessa koossa opetusluokkahuoneen takaseinällä havainnollistan pohjapiirroksella kuviossa 17. Luennoitsija opettaa oikeanpuoleisessa luokkahuoneessa. Hän näkee etäopiskelijoiden istuvan ikään kuin opetusluokkahuoneessa istuvien lähiopiskelijoiden takana ja voi seurata jatkuvasti etäluokkahuoneen tapahtumia. Kuvaan piirretty kamera lähettää videokuvaa etäluokkahuoneeseen. Opetusluokkahuoneessa istuvat lähiopiskelijat voivat nähdä etäluokkahuoneessa istuvat etäopiskelijat päättään kääntämällä samaan tapaan kuin he kääntyvät katsomaan taaempana samassa fyysisessä luokkahuoneessa istuvia luokkatovereitaan. Tällainen järjestely muistuttaa mahdollisimman paljon tilannetta, jossa etäopiskelijat ikään kuin istuisivat läsnäolevina opetusluokkahuoneessa, mutta eivät kuitenkaan häiritse lähiopiskelijoita olemalla jatkuvasti kasvotusten heidän näkökentässään. Jos etäopiskelijoiden videokuva projisoitaisiin opetusluokkahuoneen etuseinälle lähiopiskelijoiden näkyviin, tilanne muistuttaisi enemmän videoneuvottelutilannetta. Tällöin opetuksen seuraaminen voisi häiriintyä lähiopiskelijoiden huomion keskittyessä opetuksen sijasta etäyhteyden päässä oleviin etäopiskelijoihin. Kynäslahden (2001, 272) mukaan lähiopiskelijoiden huomio on kohdistunut opettajakeskeisen opetuksen aikana opettajaan ja opetukseen, eivätkä he välttämättä tarvitse etäopiskelijoita tuona aikana mihinkään. Sitä vastoin etäopiskelijat voivat luentojen aikana nähdä videokuvassa opettajan lisäksi jatkuvasti ainakin parissa etumaisessa rivissä istuvat lähiopiskelijat, millä voi olla suuri merkitys yhteisöllisyyden tunteen säilymistä ajatellen. (Vertaa tässä tutkimuksessa esiintynyt etäopiskelijoiden käytäntö jäädyttää oma lähtevä videokuvansa pysäytyskuvalle.) Lähiopiskelijat istuvat selin kuvaavaan kameraan, joten heidän näkemisensä ei häirinne etäopiskelijoiden keskittymistä opettajaan ja opetukseen. Opiskelijakeskeisen työskentelyn aikana opetusluokkahuoneen pöydät ja tuolit voidaan kääntää siten, että ope-

tusluokkahuoneen ja etäluokkahuoneen opiskelijat näkevät toisensa kasvotusten, jolloin etäryhmätyö ja -neuvonpito ovat mahdollisia. Tällöin välissä ei ole opettajan pöytää opettajineen, joten opiskelijat voivat työskennellä suoraan keskenään etäyhteyden välityksellä opettajan avustaessa tarpeen mukaan. Ryhmätöiden ajaksi voidaan kameras kuvausaluetta laajentaa tai käyttää useampia kameroita. Lisäksi voidaan käyttää kuulokemikrofoneja ja ryhmä- tai parikohtaisia audiokanavia. Tällöin molemmissa tiloissa työskentelevät opiskelijat voivat nähdä ja kuulla toisensa tasavertaisesti Fayardin (2006, 213) esittämien periaatteiden mukaisesti. Lisäksi luokkahuoneiden välillä voidaan siirtää informaatiota esimerkiksi dokumenttikameroiden, piirtoalustojen ja aktiivitalujen välityksellä. Opiskelijoilla voi olla käytössään luentoesityksen seuraamiseen ja työskentelyyn myös yhdellä tai useammalla näytöllä varustetut tietokoneet tai tablettitietokoneet.

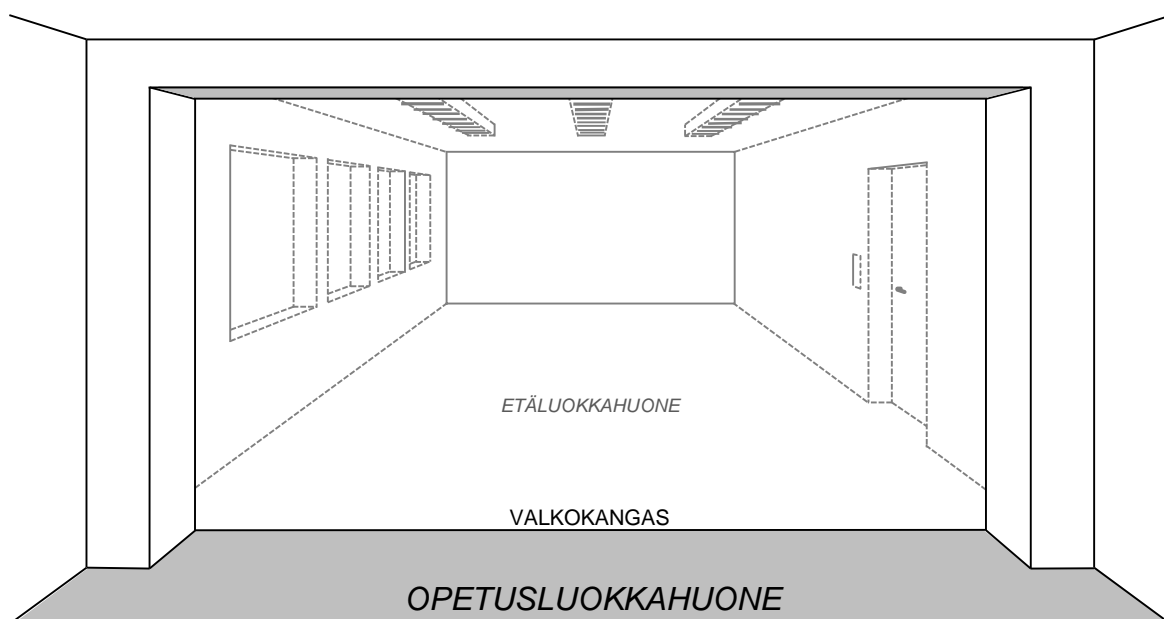


Kuvio 17 Periaatekuva kahdesta videoetäyhteydellä toisiinsa liitetystä luokkahuoneesta.

Myös Saarisen (2001, 149) etäopetusympäristössä näytettiin etäopiskelijoiden videokuva opetusluokkahuoneen takaosassa samassa suunnassa kuin lähiopiskelijat (ks. kuvio 9), mutta tekniikan mahdollistama kuvakoko ja -resoluutio olivat tuolloin – ja valitettavasti vielä edelleenkin – niin pieniä, ettei opettaja voinut havainnoida tehokkaasti kokonaista suurta etäopetusluokkaa samanaikaisesti. Järjestely vaati kameras zoomaamista ja suuntaamista kerrallaan vain yhtä tai korkeintaan muutamaa etäopiskelijaa kohti hyvän katsekontaktin mahdollistamiseksi.

Etäluokkahuoneen videokuvan tuottaminen huonetiloja tyypillisesti erottavien rakennusosien väliin luo voimakkaamman vaikutelman vierekkäisistä huonetiloista kuin kuvan proj-

soiminen kattoon kiinnitetylle, rullamekanismilla alas vedettävälle valkokankaalle. Etäluokkahuoneesta lähetetty videokuva voidaan heijastaa opetusluokkahuoneen takaseinälle saumattomasti asennetulle valkokankaalle tai valkoiseksi maalatulle takaseinälle siten, että opetusluokkahuoneesta katsottuna etäluokkahuone näyttää sijaitsevan viereisessä huoneessa. Havainnollistan tätä kuviossa 18. Videokuva voidaan tuottaa huonetilojen osia tyyppillisesti erottavien rakennusosien lomaan, esimerkiksi aukkopalkin alle tai palkin ja pilasterien muodostaman kehän sisään. Rakennuksen runkotyypin mukaan tällaisia kantavia rakenteita ei välttämättä ole huonetiloissa esillä, mutta vastaavan näköiset rakennusosat voidaan toteuttaa huonetilaan myös kotelorakenteisina. Samalla saadaan tilaa äänentoistotekniikalle ja kameroille. Näiden ei välttämättä tarvitse olla huoneessa kokonaan näkyvillä. Kameroiden piilottaminen auttaa kuvaamista jännittäviä henkilöitä rentoutumaan opetus- ja neuvottelutilanteissa (Lichtman & Hellard 2011). Selkeyden vuoksi kuvion 18 kumpaankaan luokkahuoneeseen ei ole piirretty pöytiä eikä tuoleja, jotka voidaan sijoittaa tilaan vapaamuotoisesti opetustilanteen mukaan. Pöytien leveys-pituussuhde 1:2 mahdollistaa parhaiten pöytien sijoittelun eri muodostelmiin erilaisissa opetustilanteissa (Kuuskorpi 2012, 153).



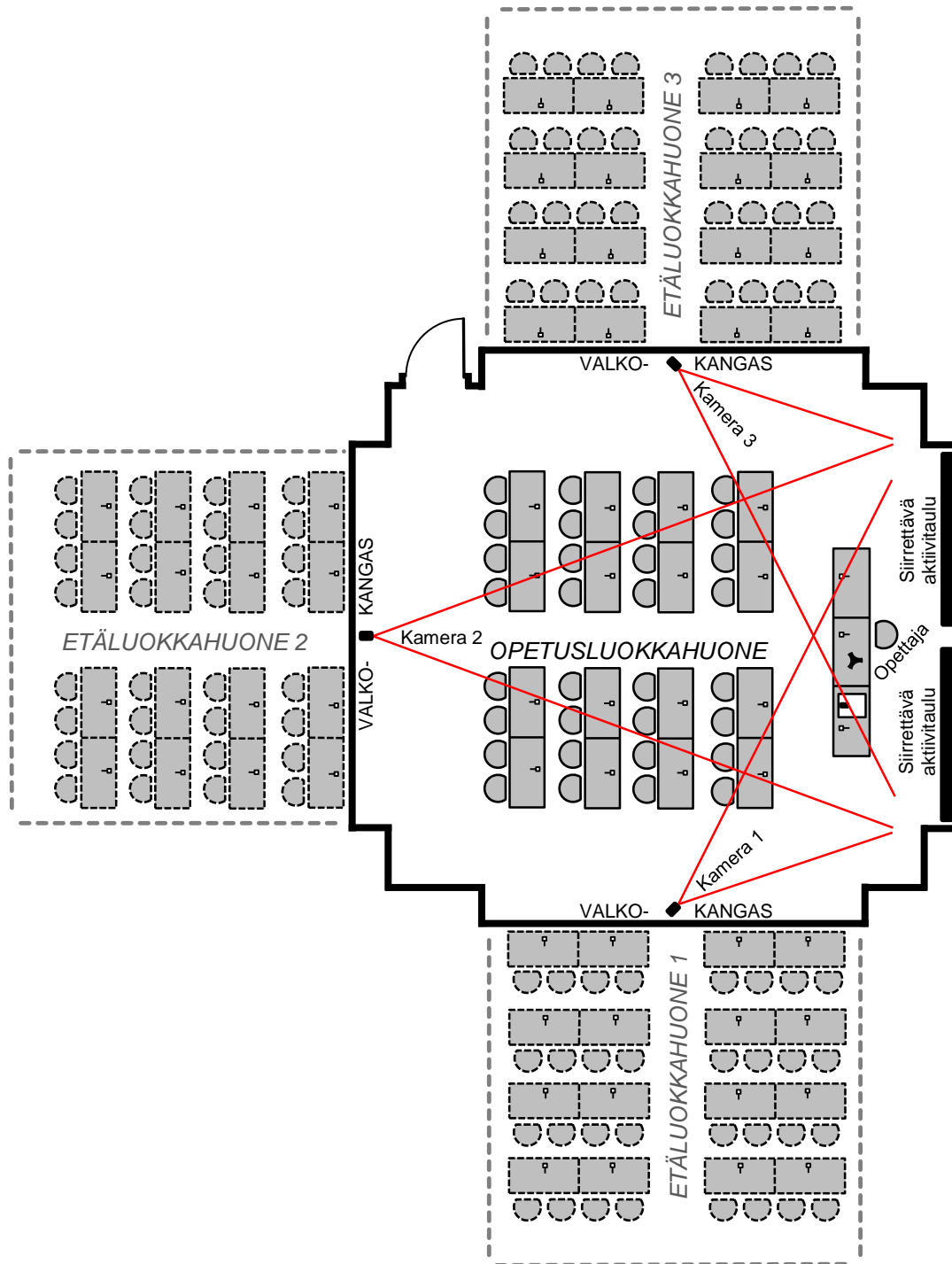
Kuvio 18 Periaatekuva opettajan näkymästä etäopiskelijoiden luokkahuoneeseen.

Kaksi opettajaa piti parhaana ratkaisuna näyttää etäopiskelijoiden etäluokkahuoneiden videokuvat opetusluokkahuoneen sivuseinillä. Havainnollistan tätä kuviossa 19. Opettaja näkee vasemmalla ja oikealla puolellaan opetusluokkahuoneen sivuseinillä etäluokkahuoneet

1 ja 3 sekä lisäksi suoraan edessään etäluokkahuoneen 2 opetusluokkahuoneen takaseinällä. Tässä ratkaisussa opetusluokkahuoneessa on jokaiselle etäluokkahuoneelle oma katsekontaktin mahdollistava kamera. Kun opettaja keskustelee esimerkiksi vasemmalla puolellaan näkyvän etäluokkahuone 1:n etäopiskelijoiden kanssa, kamera 1 välittää opettajan katsekontaktin etäluokkahuone 1:een.

Kamerat 1 ja 3 voivat olla liian sivussa opetuksen seuraamiseksi, koska niiden välittämät kuvat opetusluokkahuoneen etuseinän tauluista muistuttavat puolisuunnikkaita. Parempi ratkaisu tällaisessa tilajärjestelyssä on välittää luennot kaikkiin kolmeen etäluokkahuoneeseen käyttäen opetusluokkahuoneen takaseinälle sijoitettua kameraa 2. Tällöin kaikki etäopiskelijat näkevät opettajan ja opetusluokkahuoneen taulut suoraan edestäpäin aivan kuten lähiopiskelijatkin. Tästä aiheutuu kuitenkin se ongelma, että opettajan kohdistuessa huomionsa opetusluokkahuoneen sivuseinillä näkyviin etäluokkahuoneiden 1 tai 3 etäopiskelijoihin, nämä näkevät opettajan sivuprofiilin. Jotta opettajan katsekontakti voisi välittyä huomion kohteena oleville etäopiskelijoille, täytyy etäluokkahuoneessa näkyvä videokuva vaihtaa kamerasta 2 kameraan 1 tai 3. Vaihtamisen tulee olla niin helppoa ja nopeaa, että luennointi ja opiskelijat eivät häiriinny siitä. Asia voitaisiin ratkaista käyttämällä teknistä avustajaa, joka toimisi sekä kameramiehenä että ohjaajana, mutta lähitulevaisuudessa asia voitaneen ratkaista tehokkaammin ja halvemmin automaatiolla.

Mikään näistä teknisistä ratkaisuista ei kuitenkaan poista tämän opetusympäristön perusongelmaa: opettajan työpiste sijaitsee liian kaukana sivuseinien valkokangaspintojen keskinormaaleista. Opettaja näkee etäluokkahuoneiden 1 ja 3 etäopiskelijoiden videokuvat liian viinossa kulmassa pystyäkseen havainnoimaan kaikkia etäopiskelijoita. Jos sivuseinillä näkyvien etäluokkahuoneiden videokuvien opettajasta katsottuna kauimmaisista reunoista venytettäisiin vaakasuunnassa (digitaalisesti), saattaisi opettajan näkymä parantua. Samalla suoraan edestäpäin katsottuna kuvat voisivat muuttua erikoisen näköisiksi, mikä haittaisi lähiopiskelijoiden näkymää. Tämän lisäksi kaikki etäopiskelijat eivät välttämättä mahtuisi toisesta reunasta voimakkaasti levennettyyn kuvaan. Jos taas opettajan työpistettä siirrettäisiin kohti sivuseinien valkokangaspintojen keskinormaalia eli opetusluokkahuoneen keskelle, osa etäopiskelijoista jäisi pois opettajan näkökentästä. Eräs opettaja epäilikin, että jos etäluokkahuoneen videokuva näytetään opetusluokkahuoneen sivuseinillä, se on niin sivussa lähiopiskelijoista, että opettaja ei tule riittävästi ottaneeksi huomioon etäopiskelijoita. Näin ollen tarvitaan lisää vaihtoehtoja.

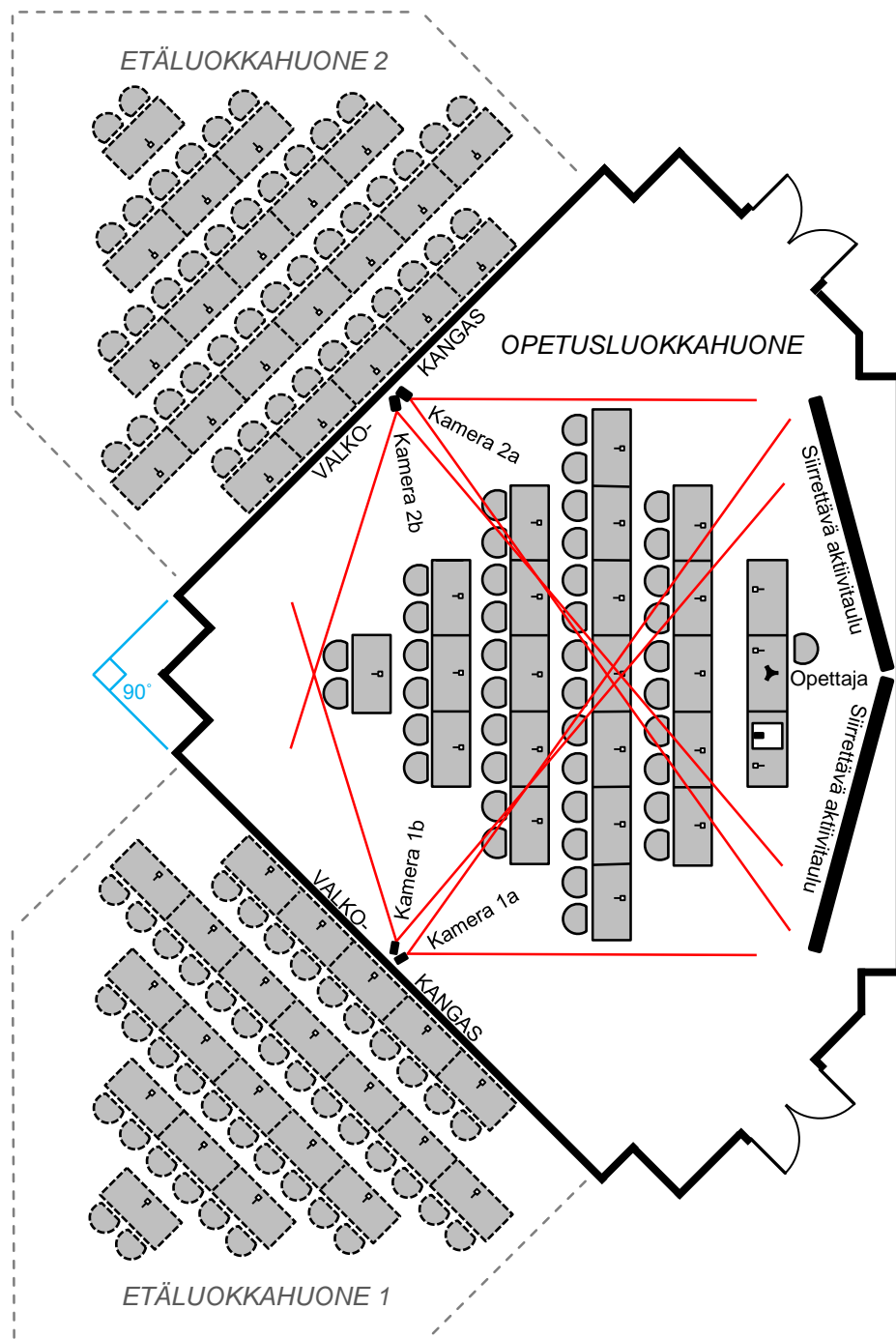


Kuvio 19 Periaatekuva neljästä etäyhteydellä toisiinsa liitetystä luokkahuoneesta.

Mielikuva seinästä, joka ei ole opetusluokkahuoneen taka- tai sivuseinä eikä sijaitse opettajan vastapäätä, muttei ole ei liian sivussa, on omaa tulkintaani. Ratkaisuehdotukseni näkyy kuviossa 20. Toin tämän tulkintani testattavaksi haastattelutilanteeseen, kuten Alastalo ja Åkerman (2010, 390) esittävät. Etäopiskelijoiden videokuvan näyttämistä opetusluokkahuoneesta.

neen sivuseinällä epäillyt opettaja, samoin kuin eräs toinen opettaja, pitivät hyvänä tätä ehdottamaani ratkaisua, jossa opetusluokkahuone käännetään perinteisestä suorakulmaisesta sijoittelusta 45 asteen kulmaan siten, että opetusluokkahuoneeseen muodostuu ikään kuin kaksi takaseinää. Ajatuksen toteuttaminen ei edellytä rakennuksen pohjaratkaisulta poikkeuksellista arkkitehtuuria, sillä lähtökohtana on edelleen perinteinen suorakaiteen muoto. Tässä ratkaisussa opettaja näkee etäopiskelijoiden videokuvat lähiopiskelijoiden takana. Lähiopiskelijat näkevät etäopiskelijat päättään kääntämällä. Kuvaan piirretyt kamerat 1a ja 2a kuvaavat luennoitsijaa sekä kamerat 1b ja 2b lähiopiskelijoita. Tässä mallissa lähettävää kameraa ei tarvitse vaihtaa opettajan katseen suunnan mukaan, jotta katsekontakti olisi mahdollinen. Opetusluokkahuoneen aktiivitaulut ovat siirrettäviä, joten etäopiskelijat voivat nähdä ne riittävän suorassa kulmassa opetuksen seuraamiseksi. Lisäksi opettajan työpiste sijaitsee lähellä etäopiskelijaryhmien videokuvia esittävien valkokangaspintojen keskinormaalien leikkauspistettä, joten opettajan katselukulma on optimaalinen etäopiskelijoiden havainnointiin. On huomattava, että tässä suhteessa esimerkiksi tasasivuisen kolmion muotoinen opetusluokkahuone ei ole optimaalisen muotoinen, sillä 60 asteen kulma etäopiskelijoiden videokuvia esittävien valkokankaiden välillä on liian terävä etäopiskelijoiden tehokkaaseen havainnointiin. Vastaavasti suoraa kulmaa suurempi kulma veisi lähiopiskelijoiden työskentelytilaa.

Opetusluokkahuoneen kolmiomainen istumapaikkojen sijoittelu, jossa yksi kolmion kärjistä osoittaa pois päin opettajan työpisteestä, poikkeaa oleellisesti sekä perinteisestä suorakaiteen muotoisesta luokkahuonesijoittelusta että antiikin Kreikan amfiteatterista periytyvästä ympyränsektorimallista. Kolmiomainen istumajärjestys voi olla lähiopiskelijoiden ja opettajan välisen vuorovaikutuksen kannalta tehokkaampi kuin suorakaiteen tai ympyrän sektorin muotoinen istumajärjestys, koska opettajasta katsottuna kauimmaisiin takanurkkiin ei ole sijoitettu pöytiä, joissa tyypillisesti istuu vähiten aktiivisia opiskelijoita (Sommer 1969, 115-118; Adams & Biddle 1970, 49-50; Sommer 1974, 92; Knapp & Hall 2010, 100). Takasivustojen istumapaikkojen poistaminen ei tietenkään poista passiivisimpia opiskelijoita, mutta tuo heidät lähemmäksi opettajan vaikutuspiiriä. Vaikka pöydät ja tuolit sijoitettaisiin vapaa- muotoisesti tilaan, kuten Kuuskorpi (2012) esittää, tilan kolmiomainen muoto ohjaa kalustamista ja opiskelijoiden tilaan sijoittumista oppimisen kannalta ihanteellisesti. Kuten suorakaiteen muotoisessa luokkahuonemallissa (kuvio 17), tässäkin mallissa opiskelijoiden pöydät voidaan järjestää uudelleen etäyhteyden välityksellä tapahtuvaan ryhmätyöskentelyyn siten, että opettajan työpiste ei ole etäopiskelijoiden kuvan ja lähiopiskelijoiden välissä.



Kuvio 20 Periaatekuva kolmesta etäyhteydellä toisiinsa liitetystä identtisen muotoisesta luokkahuoneesta.

Eräs opettaja ehdotti, että etäluokkahuoneiden videokuvat voisivat näkyä suorakaiteen muotoisen opetusluokkahuoneen kaikilla neljällä seinällä eli myös opettajan selän takana, jolloin opettaja olisi ikään kuin etäopiskelijoiden ympäröimä. Myös Kuuskorpi (2012, 136, 147-148) esittää samankaltaisen ajatuksen, jossa tavallisessa luokkahuoneopetuksessa

opettaja istuu luokkahuoneen keskellä ja osa opiskelijoista voi halutessaan sijoittua istumaan opettajan selän taakse. Luokkamuotoisessa etäopetuksessa tämänkaltaisen järjestely vaatisi opettajalta paljon huomiokykyä, jotta kaikki opiskelijat voisivat tuntea itsensä tasavertaisesti huomioiduiksi. Tällaisessa ratkaisussa opetusluokkahuoneen aktiivitaulujen tulisi olla siirrettäviä, jotta ne voitaisiin sijoittaa optimaalisesti erilaisissa opetustilanteissa. Toinen vaihtoehto olisi liittää aktiivitauluominaisuudet suoraan luokkahuoneen seinillä oleviin valkokangasalustoihin käyttämällä suuria kosketusalustoja. En esitä tästä ratkaisusta erillistä kuvaa, mutta luvun 6 Pohdinta ja johtopäätökset kuviossa 22 jalostan edelleen ajatusta käyttää opetusluokkahuoneen kaikkia seiniä etäluokkahuoneiden videokuvien näyttämiseen.

Kameran käyttö

Erään etäopiskelijan mielestä useammasta kuin yhdestä kamerasta opetusluokkahuoneessa voisi olla apua etäopetuksessa. Hänen mielestään olisi hyvä, jos etäopiskelijat voisivat itse valita opetusluokkahuoneen kameroiden suuntauksen ja zoomauksen tilanteen mukaan. Kameroiden etäohjaus on mahdollista jo nykytekniikalla ja käytössä laadukkaissa etäyhteyslaitteistoissa (Kent & Simpson 2010, 14; Simonson ym. 2012, 104). Vastaavasti eräs opettaja ehdotti, että etäluokkahuoneessa voisi olla useampia kameroita. Tällöin opettaja voisi valita haluamansa näkymän etäluokkahuoneeseen ja saada kokonaisvaltaisemman kuvan etäluokkahuoneen tapahtumista. Tästä voi olla hyötyä erityisesti etäopetettaessa nuoria, jotka saattavat tarvita enemmän avustusta kuin aikuiset (Husu ym. 1994, 10).

Yhteenveto

Tämän tapaustutkimuksen perusteella voidaan todeta, että yhtä ainoaa ideaalia tilajärjestely- ja laitteistomallia luokkamuotoisen etäopetusympäristön toteuttamiseksi ei ole. Jo varsin pienellä joukolla opettajia oli erilaisia ajatuksia ja mielipiteitä ihanteellisesta luokkamuotoisesta etäopetusympäristöstä. Näin ollen luokkamuotoisen etäopetusympäristön toteuttamiseksi tulisi käyttää muun muassa Fayardin (2006, 206-207) kuvaamaa mallia, jossa opetusluokkahuone on helposti muunneltavissa erilaisiin käyttötapoihin ja etäopetusympäristön käyttäjät voivat itse vaikuttaa sen kokoonpanoon, kalustukseen ja laitteiston sijoitteluun.

Tutkimuksessa tuli esiin joitain perusasioita, jotka kannattaa ottaa huomioon tulevaisuuden luokkamuotoista etäopetusympäristöä suunniteltaessa. Olen tehnyt näin esittämissäni luokkamuotoisen etäopetusympäristön malleissa kuvioissa 17 ja 20. Opettajakeskeisen opetuksen kuten luennoinin aikana

- opettajan tulee voida nähdä mahdollisimman suuri osa etäopiskelijoista lähes samassa suunnassa kuin lähiopiskelijat, jotta hän voi vaivattomasti ylläpitää vuorovaikutusta heidän kanssaan
- opettajan tulee voida nähdä jatkuvasti kaikki etäopiskelijat luonnollisessa koossa ilman kameran zoomaamista tai suuntaamista etäopiskelijasta toiseen, jotta hän voi tarkkailla heidän reaktioitaan, kehonkieltään, eleitään ja ilmeitään vaivattomasti opetuksen lomassa
- opettajan mahdollisuuteen syventyä samanaikaisesti sekä todellisen opetusluokkahuoneen että etäluokkahuoneen videokuvan mediamaiseman sisään (immersioon) tulee kiinnittää erityistä huomiota. Opetusluokkahuoneen ja etäluokkahuoneiden arkkitehtoninen yhteensulauttaminen (integrointi) on yksi tapa voimistaa opettajan kokemaa etäläsnäolon tunnetta
- kysymysten esittämisen tulee olla yhtä helppoa etä- kuin opetusluokkahuoneesta käsin. Etäluokkahuoneen pöytien varustaminen puhemikrofoneilla on yksi tapa estää häiritsevää äänen kiertoa
- aktiivitalujen, piirustuslustojen, äänestyslaitteistojen ja opiskelijakohtaisten tietokoneiden tai tablettitietokoneiden käyttö voi tehostaa ainakin joidenkin oppiaineiden opetusta
- kameroiden etäohjausmahdollisuus luokkahuoneiden välillä helpottaa erilaisiin opetustilanteisiin sopivien kuvakulmien löytämistä.

Etäyhteyden välityksellä tapahtuvassa opiskelijakeskeisessä työskentelyssä

- opetusluokkahuoneen kalustuksen tulee olla vapaasti muunneltavissa
- opiskelijakohtaiset kuulokemikrofonit ja ryhmä- tai parikohtaiset äänikanavat helpottavat ryhmä- ja paritöiden tekemistä.

6 POHDINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Tämän tutkimuksen perusteella voidaan päätellä, että tavanomainen, yrityksen videoneuvotteluun suunniteltu ja siihen kohtuullisen hyvin soveltuva etäyhteyssympäristö ei välttämättä ole paras mahdollinen luokkamuotoiseen etäopetukseen. Puutteellisissa luokkamuotoisissa etäopetusympäristöissä opettaneet kokeneet, mutta luokkamuotoiseen etäopetukseen tottumattomat opettajat hyödynsivät annettuja resursseja parhaansa mukaan, mutta olisivat silti kaivanneet lisää yleisesti saatavilla olevaa etäopetusvälineistöä. Opetusympäristön puutteista huolimatta etäopiskelijat saavuttivat ajoittain etäläsnäolon tunteen sekä yhtä hyvät arvosanat kuin lähiopiskelijat ja tavallista luokkahuoneopetusta saaneet opiskelijat.

Etäopetus edellyttää aina jotain välinettä, mediaa, jonka avulla opetus ja opiskelu tapahtuvat. Yleisesti saatavilla oleva etäopetusteknologia luo käsityksen siitä, millaista etäopetus voi olla ja millaista sen tulee olla. Vasta uusiutuva tekniikka tai vanhan teknologian uusi käyttötapa voi tuoda uusia ajatuksia, opetuksen toteutusmuotoja ja opetusmenetelmiä sekä siten muuttaa käsitystä etäopetuksen mahdollisuuksista (ks. Spector 2012, 5). Jatkuvasti kehittyvä videoneuvottelutekniikka voi mahdollistaa tässä tutkimuksessa esitettyjen luokkamuotoisen etäopetusympäristön tilaratkaisumallien (kuviot 17 ja 20) testaamisen ja käyttöönoton lähitulevaisuudessa. Tilaratkaisumallit perustuvat olettamuksille, että videoneuvottelu ja luokkamuotoinen etäopetus videoneuvottelulaitteistoa käyttäen ovat perusluonteeltaan erilaisia vuorovaikutustilanteita ja että lähiopiskelijoiden ei tarvitse jatkuvasti nähdä etäopiskelijoiden videokuvaa opettajakeskeisen opetuksen kuten luennoinnin aikana (Kynäslähti 2001, 272). Tästä huolimatta uudet mallit soveltuvat vanhoja malleja paremmin lähi- ja etäopiskelijoiden keskinäiseen työkentelyyn etäyhteyden välityksellä, koska etäyhteyden päässä olevien etäopiskelijoiden videokuvan ja lähiopiskelijöiden välissä ei ole opettajan pöytää tai työskentelypistettä, kuten on monissa vanhoissa malleissa. Lisäksi tilaratkaisun lähtökohtana on tasainen, porrastamaton lattia sekä vapaasti sijoitettavat ja tarvittaessa poistettavat irtokalusteet, kuten on useimmissa nykyaikaisissa opetustiloissa. Uudet mallit sopivat hyvin myös opettajakeskeiseen opetukseen, koska opettajalla on jatkuvasti mahdollisuus nähdä samalla silmäyksellä lähi- ja etäopiskelijat sekä luoda heidän kanssaan katsekontakti. Nämä väittämät voidaan tietenkin todentaa käytännössä vasta, kun malleja voidaan testata.

Tässä tutkimuksessa ei kysytty lähiopiskelijoilta, kuinka he suhtautuvat siihen, että etäopiskelijoiden videokuva näkyy luentojen aikana vain heidän takanaan opetusluokan etuosan näyttölaitteiden ollessa varattu luentoesityksille. Lähiopiskelijoiden mielipidettä kannattaa kysyä vasta sitten, kun malleja päästään testaamaan käytännössä. Mallien kokeilemisesta ei kannata luopua vain sillä perusteella, että joillain lähiopiskelijoilla saattaa olla kielteinen kanta tilaratkaisuun, jollaista he eivät ole koskaan käytännössä nähneet saati päässeet kokeilemaan.

Opetuksen ja koulutuksen perimmäinen päämäärä on, että opiskelijat oppivat tavoitteeksi asetetut tiedot ja taidot. Opettajalle suunniteltu, fyysisiltä ja teknisiltä ominaisuuksiltaan hyvä opetusympäristö ei ole itsetarkoitus, koska opiskelijat voivat päästä hyvään oppimistulokseen toistakin reittiä eli ottamalla enemmän vastuuta omasta oppimisestaan ja opiskelella enemmän itsenäisesti kuin opettajan opetukseen luottaen (ks. Saarinen 2001, 226-228). On kuitenkin todennäköistä, että hyvässä oppimis/opetusympäristössä opettajan lisäksi myös opiskelijat ovat tyytyväisempiä kuin puutteellisissa oppimis/opetusympäristössä. Erityisesti kaikessa opiskelijoille maksullisessa koulutuksessa asiakastytyväisyys on arvokasta. Myös ilmaisessa koulutuksessa on tärkeää, että opiskelijat viihtyvät oppimisympäristössä.

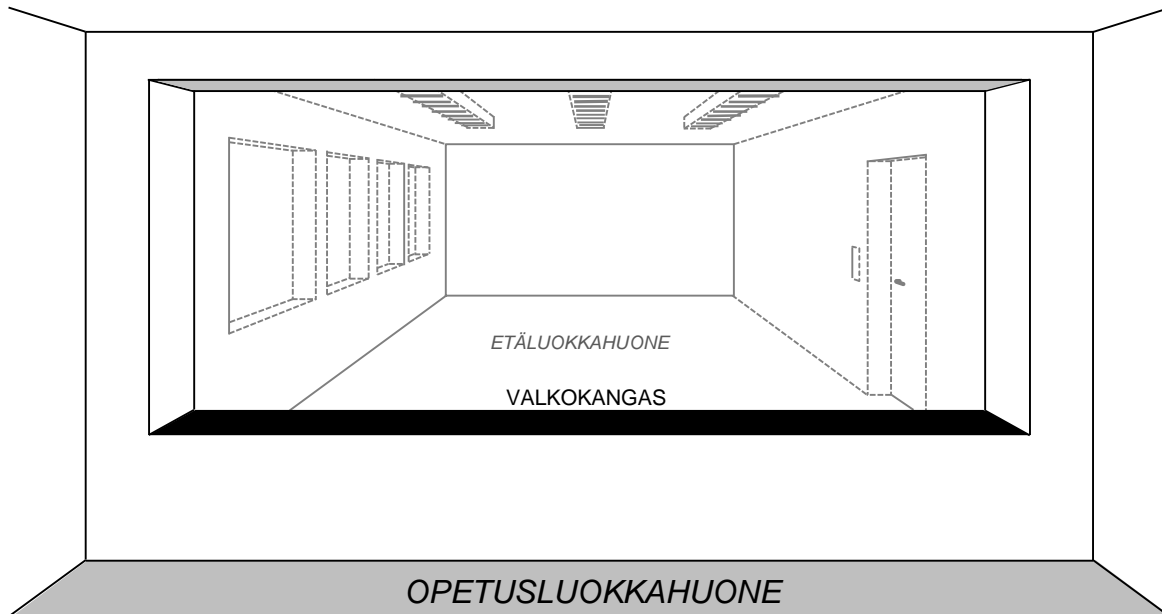
Tähän tutkimukseen ei erikseen tehty uusia etäopetusympäristöjä, vaan etäopetukseen käytettiin koulutuksen tilanneen yrityksen kahta jo olemassa ollutta videoneuvottelutilaa, isoa auditoriota ja pientä neuvotteluhuonetta, jotka sellaisenaan soveltuvat hyvin videoneuvottelujen järjestämiseen. Koska nämä videoneuvotteluun suunnitellut ympäristöt eivät olleet ihanteellisia luokkamuotoisia etäopetusympäristöjä, tulivat epäkohdat nopeasti esiin ja opettajat saivat runsaasti kehitysideoita. Jos ympäristöt olisivat paremmin vastanneet hyvää etäopetusympäristöä, opettajat eivät todennäköisesti olisi samassa määrin keksineet kehitysideoita. Vastaavasti voidaan ajatella, että jos kyseessä olisivat olleet jonkin muun aihealueen kuin rakennesuunnittelun opettajat, olisivat tutkimuksessa esitetyt ajatukset saattaneet olla huomattavan erilaisia.

Opettamisen haasteet kasvavat, kun etä- ja lähiopiskelijoiden määrä kasvaa luokkamuotoisessa etäopetuksessa. Myös etäopiskelijat tuntevat suuren opiskelijamäärän kasvattavan opiskelun haasteellisuutta. Nämä samat reaktiot ovat havaittavissa myös tavallisessa luokkaopetuksessa, mutta vasta suuremmilla opiskelijamäärillä kuin luokkamuotoisessa etäope-

tuksessa, koska etäyhteyslaitteistojen käyttö, välimatka ja immersion puute heikentävät vuorovaikutusta. Opiskelijamäärän lisääntyessä etäyhteyslaitteistolle asetettavat vaatimukset kasvavat. Jotta opettaja pystyisi ottamaan huomioon suuren määrän etäopiskelijoita samanaikaisesti, luomaan heihin kaikkiin katsekontaktin ja havaitsemaan heidän tunnetilojaan sekä opetuksen ja oppimisen onnistumista, tarvitaan kamera, joka pystyy kuvaamaan nykyistä korkearesoluutioisempaa videokuvaa. Lisäksi tarvitaan suurikokoinen, korkearesoluutioinen näyttölaitte tai vaihtoehtoisesti useita rinnakkain sijoitettuja korkearesoluutioisia näyttölaitteita, joille videokameran lähettämä kuva voidaan jakaa yhden suurikokoisen kuvan muodostamiseksi. Videokamera- ja näyttölaitetekniikka kehittyvät jatkuvasti, mutta uusimman tekniikan käyttöönotto on kallista.

Kuviossa 18 valkokangas on ulotettu lattiaan asti, jolloin etäluokkahuoneesta saadaan mahdollisimman kattava kuva. Koska kuvan alaosa tarjoaa tavanomaisen opetuksen aikana vain vähän kiinnostavaa informaatiota (lähinnä etäluokkahuoneen etumaisten pöytien ja etäopiskelijoiden jaloista) ja käyttää kuva-alaa sekä tiedonsiirtoverkon kaistaleveyttä, esitän kuviossa 21 vaihtoehtoisen tavan sijoittaa valkokangas opetusluokkahuoneeseen. Säteittämällä etäluokkahuoneen videokuva vajaan metrin korkuisella penkillä tai ”tilanjakajalla” varustettuun seinäsyvennykseen sijoitetulle valkokankaalle tai valkoiseksi maalatulle seinäpinnalle voidaan kuvasta tehdä pystysuunnassa matala ja poistaa etäluokkahuoneen etuosasta välittyvä turha kuva-ala. Syvennys muodostaa ikään kuin ikkuna-aukon ”viereiseen” etäluokkahuoneeseen. Syvennyksen ”ikkunalaudan” tumma väritys (kuvassa musta) voi vähentää opetusluokkahuoneen kattovalaistuksen aiheuttamaa heijastusta valkokankaalla. Säilytystilan lisäksi kotelointeihin voidaan integroida useita kaiutinpisteitä äänimaiseman luonnollistamiseksi, sillä äänen tuottaminen huonetilaan vain kahdella, nurkkiin sijoitetulla kaiutinpisteellä luo rajoitetun äänimaiseman muualle kuin luokkahuoneen keskilinjalle. Luokkamuo- toisen etäopetusympäristön äänimaisema sekä äänen vaikutus etäläsnäolontunteen ja virtuaalitalan kokemiseen ovat täysin oma tutkimusalaansa, jota en pysty tässä tutkimuksessa käsittelemään. Videokuvatekniikan kehittyessä on aiheellista tutkia tavallista stereoääntä kehittyneempien äänentoistojärjestelmien käyttöä luokkamuotoisessa etäopetusympäristössä.

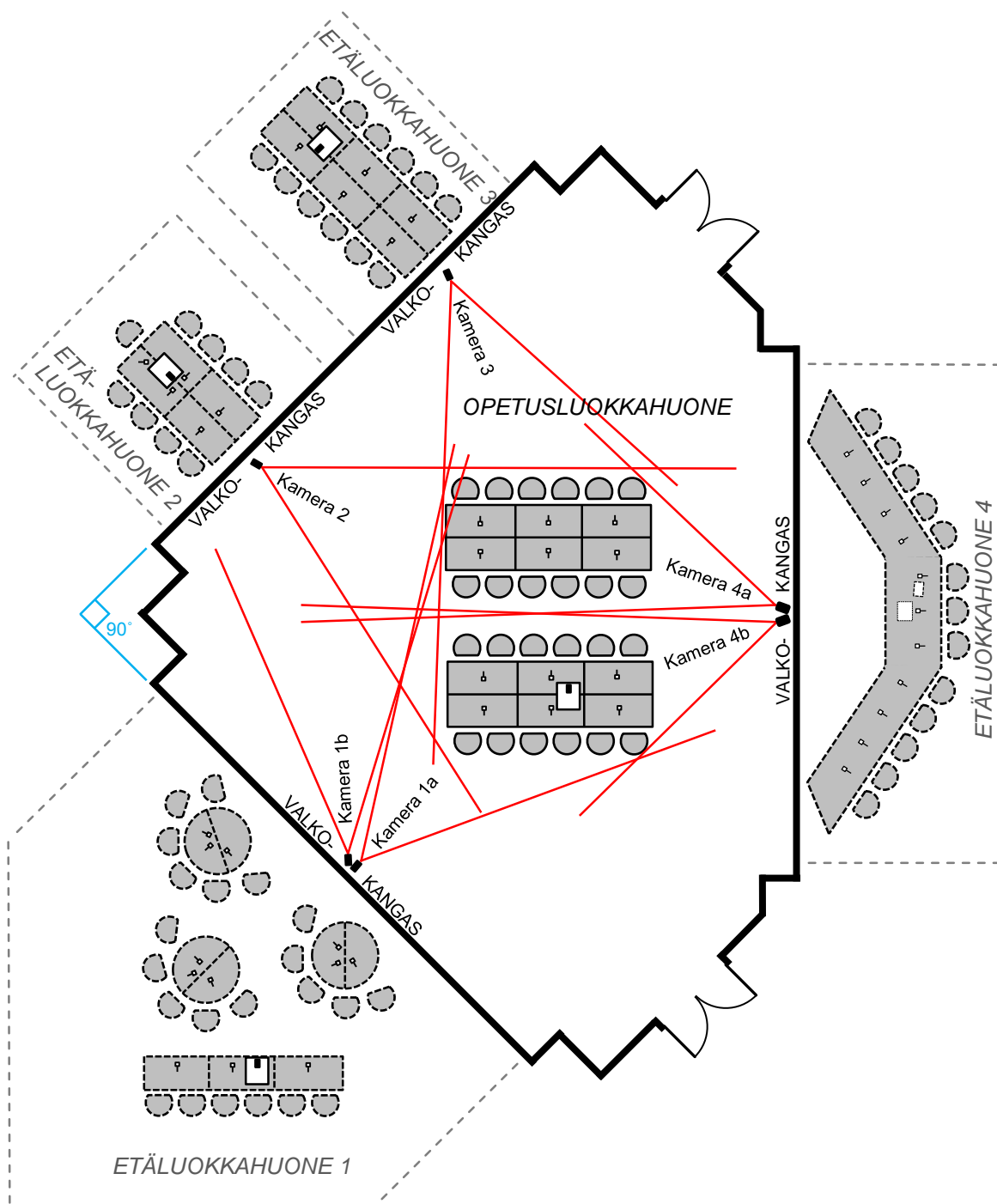
Kun videokuvatekniikka on kehittynyt ja käytettävissä oleva kuvakoko ja -resoluutio ovat kasvaneet riittävästi, voidaan kuviossa 21 näkyvä kotelointi avata kuviossa 18 näkyväksi lattiaan asti ulottuvaksi aukoksi etäluokkahuoneeseen. Opetettava aihealue vaikuttaa aukon



Kuvio 21 Periaatekuva opettajan näkymästä etäopiskelijoiden etäluokkahuoneeseen.

tarvittavaan minimikokoon. Jos tarkoituksena on esimerkiksi opettaa liikuntaa, käyttää liikkeeseen perustuvaa opetusmenetelmää tai tuottaa tanssi- tai teatteriproduktio, on videokuvan ulotuttava lattiaan asti. Myös opetus- ja etäluokkahuoneen muut tilajärjestelyt vaikuttavat asiaan. Esimerkiksi auditoriossa, jossa on porrastettuun lattiaan kiinteästi asennetut pöydät ja istuimet, on vaikea opettaa liikuntaa, tehdä ryhmitöitä tai käyttää opetuksessa erilaisia tekemällä oppimisen muotoja.

Luokkamuotoisen etäopetusympäristön muunneltavuus on tärkeä kriteeri tilan suunnittelussa. Etäopetusympäristö kannattaa suunnitella siten, että tiloja voidaan käyttää luennoinnin ja muun etäopetuksen lisäksi myös kokoontumiseen etäyhteyslaitteistojen välityksellä. Tällöin etäopetustiloja voidaan hyödyntää opetustoiminnan lisäksi vuokraamalla niitä yrityksille ja yhteisöille. Myös Kuuskorpi (2012, 128) korostaa koulurakennusten käytön tehokkuutta ja julkisten kokoontumistilojen merkitystä alueen yhteisöille. Hyvin suunniteltujen ja tasokkaiden etäopetustilojen vuokraaminen voi olla kannattavaa liiketoimintaa ainakin siihen asti, kunnes laadukkaiden etäyhteyslaitteistojen hintataso laskee ja laitteistot yleistyvät. Tällöin ainakin osa hankintahinnasta voidaan saada takaisin vuokrina. Esitän kuviossa 22 aiemmin kuviossa 20 esittämäni opetusluokkahuoneen, johon on muodostettu etäyhteys neljästä erikokoisesta ja -muotoisesta etäluokkahuoneesta etäkokouksen pitämiseksi. Pöydät, tuolit ja opettajan työpiste ovat vapaasti siirrettävissä tai poistettavissa tilaisuuden tarkoituksen ja luonteen mukaan. Opetusluokkahuoneen laajoille valkokangaspinoille voidaan heijastaa



Kuvio 22 Periaatekuva viidestä etäyhteydellä toisiinsa liitetystä erikokoisesta ja -muotoisesta tilasta etäkokouskäytössä.

videokuvaa myös useasta yksittäisestä etäkokoukseen osallistujasta, jotka ovat muodostaneet etäyhteyden kannettavalla tietokoneella esimerkiksi kotoaan tai toimistostaan. Kaikilla etäkokoukseen osallistujilla ei siten tarvitse olla omaa etäluokkahuonetta käytettävissään.

Näin etäkokoukseen voi osallistua ryhmien lisäksi suuri määrä yksittäisiä, eri paikkakunnilla olevia henkilöitä.

Kun opetusluokkahuonetta ei käytetä etäopetukseen tai -kokoontumiseen, voidaan dataprojektoreita ja valkokankaita käyttää esimerkiksi ryhmätyöskentelyn apuvälineinä. Jos kuvan heijastusalausta varustetaan kosketustoiminnolla, voidaan järjestelmää käyttää aktiivituluna. Suurta, integroitua valkokangasta voidaan käyttää myös elämyksellisen oppimisen apuvälineenä tuomalla luokkahuoneeseen pienten kuvien sijasta esimerkiksi seinän kokoisia maisemia tai opetettavaan aiheeseen liittyviä luonnollisen kokoisia kuvia erilaisista esineistä, kasveista tai eläimistä.

Jatkotutkimusaiheita

Luokkamutoisen etäopetusympäristön malleja (kuviot 17 ja 20) kannattaa aluksi testata pienessä mittakaavassa, muutamalla lähi- ja etäopiskelijalla. Testaus kannattaa tehdä laboratorio-olosuhteissa, jotta videokuvaa voidaan siirtää pakkaamattomana luokkahuoneiden välillä, koska tällä hetkellä videokuvan pakkaaminen ja purkaminen rajoittavat videokuvan laatua. Käytettävissä olevan resoluution suurentuessa voidaan luokkakokoja kasvattaa opiskelijoiden oppimiskokemuksen ja opettajan opettamiskokemuksen heikentymättä.

Luokkamutoisen etäopetusympäristön toteutuksessa voidaan käyttää myös *beam splitter* -tekniikkaa, vaikka se vie jonkin verran lattiapinta-alaa. Uskon, että videokuvan siirtotekniikan kehittyessä voidaan lähitulevaisuudessa rakentaa niin luonnonmukaisia luokkamutoisia etäopetusympäristöjä, että etäopetukseen tottumattomatkin opettajat ja opiskelijat voivat hyödyntää niitä tehokkaasti ilman pitkäaikaista totuttelujaksoa, kokea etäopetustilanteessa immersion tunteen – jopa samanaikaisesti kahdessa eri ympäristössä – sekä keskittyä täysipainoisesti opetettavaan asiaan ja keskinäiseen vuorovaikutukseen. Samalla etäopetuslaitteistojen käyttöhenkilökunnan tarve opetustilanteissa voi pienentyä, mikä lisää luokkamutoisen etäopetuksen kustannustehokkuutta.

Jatkotutkimus edellyttää monialaista luokkamutoisen etäopetusympäristön tarkastelua. Tekniikan ja kasvatustieteiden lisäksi yksi tärkeimmistä jatkotutkimuksessa hyödynnettävistä tieteenaloista on psykologia, erityisesti havaintopsykologia.

7 TUTKIMUKSEN LUOTETTAVUUDEN ARVIOINTI

Kunkin yksilön ja tutkijan tietokäsityksen sekä tiedonmuodostuksen taustalla vaikuttaa yksilöllinen konseptuaalinen viitekehys (engl. *conceptual framework*) tai maailmankatsomus (*overall worldview*), jonka muodostumiseen on vaikuttanut yksilön kokemustausta (Egbert & Sanden 2014, 5-6). Tämä viitekehys muodostaa pohjan epistemologialle, jonka Egbert ja Sanden (2014, 17) määrittävät yksilön maailmankatsomuksesta syntyneeksi yksilölliseksi linssiksi, jonka läpi katsomalla yksilö pyrkii ymmärtämään maailmassa olevaa tietoa (*knowledge*). Samat lainalaisuudet vaikuttavat myös tämän tutkimuksen tekijään. Olen pyrkinyt kuvaamaan omaa tutkijanpositiotani sekä rooliani rakennusalan diplomi-insinöörinä, opettajana ja ammattikasvattajana johdantoluvun kentällepääsykertomuksesta alkaen useassa tutkielman kohdassa, jotta omaa luotettavuuttani tämän tutkimuksen tekijänä voidaan arvioida (Egbert & Sanden 2014, 10-11). Tutkimustuloksiin saattaa vaikuttaa se, että kaikki tutkimukseen osallistuneet henkilöt – niin opettajat, opiskelijat kuin tutkimuksen tekijäkin – olivat insinöörejä, diplomi-insinöörejä tai tekniikan lisensiaatteja. (Vertailuryhmässä oli lisäksi yksi tekniikan ylioppilas.) Jos eri tutkija olisi tehnyt vastaavan tutkimuksen erilaisessa kohderyhmässä, tutkimustulokset olisivat saattaneet olla erilaisia. Tämä epävarmuus kuuluu laadulliseen tapaustutkimukseen (Egbert & Sanden 2014, 95).

Tutkimusjärjestelyt eivät välttämättä olleet täysin ideaalit määritettäessä opettajan työskentely-ympäristöjen laatuerojen vaikutuksia luokkamuotoisessa etäopetuksessa. Tässä tutkimuksessa etäopiskelijat saivat opetusta kahdessa erilaisessa etäopetusympäristössä, mutta kukin opettaja sai käyttämälleen etäopetusympäristölle vertailukohdan ainoastaan vertailuryhmän tavanomaisesta opetusympäristöstä. Tutkimusasetelma olisi ollut parempi, jos jokainen opettaja olisi voinut opettaa tavanomaisen opetusympäristön lisäksi kahdessa erilaisessa etäopetusympäristössä. Tämä ei kuitenkaan ollut mahdollista, koska tutkimus oli toteutettava järjestettyjen kurssien puitteissa ja ehdoilla. Kaikesta huolimatta tutkimusjärjestelyt olivat riittävät tutkimuskysymyksiin vastaamiseksi ja kehitysehdotusten esittämiseksi.

Tutkimuksen eettisyys ja vilpittömyys

Tutkimusaiheeseen ei sisälly eettisesti arveluttavia erityiskysymyksiä eikä tutkimuksessa käsitellä esimerkiksi yrityssalaisuuksia. Tutkimukseen osallistuminen oli vapaaehtoista eikä tutkimusta rahoitettu tai sponsoroitu miltään taholta. Tutkijalla ei myöskään ole minkäänlaisia kytköksiä etäopetus- tai videoneuvottelulaitteistojen valmistajiin tai toimittajiin.

Tolosen ja Palmun (2007, 110) mukaan etnografisessa tutkimuksessa on otettava huomioon tutkijan valtapositio tutkittaviin. Vaikka tässä tapauksessa hoidin oppilashallinnointia, en osallistunut opiskelijoiden opintosuoritusten arviointiin. Oppilaitokseni oli tilannut kyseiset koulutukset opettajien työnantajana toimineelta ammattikorkeakoululta. Edustin koulutuksen tilaajaa, mutta tehtävänäni ei ollut toimia opettajien esimiehenä tai valvojana, vaan heidän avustajanaan ja yhteistyökumppaninaan.

Haastateltavien suorat tunnistetiedot on poistettu tutkimusaineistosta, jotta tutkimukselta edellytettävä anonymiteetti ja luottamuksellisuus säilyvät (Kvale 1996, 111, 114). Samasta syystä on salattu, mikä ammattikorkeakoulu ja mitkä insinööritoimistot osallistuivat tutkimukseen. Koska tutkittavat ja heidän työnantajansa tietävät tutkimuksen osallistujat, otettiin jo tutkimuksen alkuvaiheessa huomioon, minkä tyyppisiä tutkimuksessa esiintyviä asioita tutkimusraportissa voi esittää ja mitkä tulee salata, jotta tutkimus pysyy eettisesti kestäväällä pohjalla esimerkiksi Kvalen ja Brinkmannin (2014, 99-100) periaatteiden mukaisesti. Tämän tyyppisiä salassa pidettäviä asioita ei tutkimuksessa esiintynyt.

Tutkimuksessa käytettyjen etäyhteyslaitteistojen merkkejä tai malleja ei tuotu julki, jottei niiden toimivuudesta tule väärinkäsityksiä. Laitteistot soveltuvat hyvin videoneuvotteluun, johon ne on suunniteltu. Tutkimuksessa esiintyneet etäyhteysongelmat eivät liittyneet laitteistoihin, vaan yhteyslinjojen ajoittaiseen ruuhkautumiseen.

Saturaatio

Hirsjärvi ja Hurme kysyvät, kuinka monta henkilöä tutkimuksessa olisi haastateltava, jotta kaikki tarvittava tieto saadaan esiin ja tutkimuksessa voidaan saavuttaa saturaatiopiste (Hirsjärvi & Hurme 2001, 58-60). Haastattelin koulutusohjelmien kaikki opettajat sekä kaikki

etäopiskelijat, jotka olivat opiskelleet molemmissa tutkimuksen kohteina olleissa etäympäristöissä. Kaikilla opettajilla oli vertailtavanaan sekä luokkamuotoinen etäopetusympäristö että tavallinen luokkahuoneopetusympäristö. Haastattelin kahta opettajaa kahteen kertaan ja keskustelin opettajien kanssa opetuksesta myös haastattelujen ja opetuspäivien ulkopuolella koulutusohjelman toteutusta suunniteltaessa. Näin ollen opetusympäristöön liittyvät ajatukset saattoivat kehittyä rauhassa. Haastatteluja jatkoin niin pitkään, että koin haastattavieni ilmaisseen kaikki mieleensä tulleet aiheeseen liittyvät asiat. Monet asiat kertautuivat jokseenkin samansuuntaisina useissa haastatteluissa ja myös omat havaintoni tukivat haastatteluvastausten sisältöä. Uskon saavuttaneeni saturaatiopisteen kahden ensimmäisen tutkimuskysymyksen osalta. Kahteen jälkimmäiseen tutkimuskysymykseen ei välttämättä koskaan saada lopullisia vastauksia kysymysten luonteen vuoksi.

Tutkimuksen kurinalaisuus ja tarkkuus

Olin läsnä sekä etäopetusryhmän että vertailuryhmän koulutusohjelmien kaikissa opetustilaisuuksissa paria päivää lukuun ottamatta. Tein havainnoistani kenttämuistiinpanoja sekä päiväkirjamerkintöjä tutkimuksen kulusta ja oman ajatusprosessini kehittymisestä. Haastattelin koulutusohjelmien kaikki opettajat sekä kaikki etäopiskelijat, jotka olivat osallistuneet etäopetukseen sekä auditorio- että neuvotteluhuoneympäristössä. Nauhoitin ja litteroin kaikki haastattelut asiantuntijahaastattelua lukuun ottamatta.

Tutkimuksen resonanssi ja siirrettävyys

Vaikka tutkimuksessa tarkasteltiin rakennesuunnittelijoiden koulutusta, tutkimustulosten käytettävyys ei rajoitu matemaattisten aineiden opetukseen. Toivon, että tutkimuksessa esitetyille luokkamuotoisen etäopetusympäristön malleille voi tulevaisuudessa olla käyttöä monenlaisissa opetustilanteissa myös lukuaineiden opetuksen ulkopuolella. Tarkastelin edellä tutkimustuloksia lukuaineiden opetuksen lisäksi liikunnan sekä tanssi- ja teatteritaiteen etäopetuksen näkökulmasta. Vasta mallien testaaminen käytännössä tuo esiin, millaista etäopetusta niillä on mahdollista toteuttaa.

Tutkimuksen koherenssi

Olen pyrkinyt kuvaamaan tutkimushankettani loogisessa ja ymmärrettävässä järjestyksessä alusta loppuun niin suurella tarkkuudella, että kaikki tutkimukseen vaikuttaneet oleelliset seikat tulevat selkeästi esiin.

Lähteiden relevanssi

Olen pyrkinyt löytämään tutkimukseni kutakin aihealuetta käsittelevän keskeisimmän tutkimustiedon. Käyttämäni lähteet sijoittuvat lähes viidenkymmenen vuoden ajalle. Joukossa on uusien lähteiden lisäksi videoneuvottelun ja luokkamutoisen etäopetuksen tutkimuksen alkuajoista kertovia teoksia, jotka laajentavat tutkimuksen aikaperspektiiviä ja antavat suuntaa tulevaisuuden hahmottamiselle. Tutkimusaiheeseen liittyvät tekniikan alat kehittyvät kuitenkin niin nopeasti, että uusimmatkin tutkimustulokset saattavat vanhentua pian uuden innovaation saavuttua markkinoille.

LÄHTEET

- Adams, R. S., & Biddle, B. J. (1970). *Realities of Teaching. Explorations with Video Tape*. New York: Holt, Rinehart and Winston, Inc.
- Alastalo, M., & Åkerman, M. (2010). Asiantuntijahaastattelun analyysi: faktojen jäljillä. Teoksessa J. Ruusuvuori, P. Nikander, & M. Hyvärinen (toim.), *Haastattelun analyysi*. (ss. 372-392). Tampere: Vastapaino.
- Alasuutari, P. (2011). *Laadullinen tutkimus 2.0*. 4. uudistettu painos. Tampere: Vastapaino.
- Andere, E. (2014). *Teachers' Perspectives on Finnish School Education. Creating Learning Environments*. Cham: Springer.
- Anderson, T. (2008). Is videoconferencing the killer app for K-12 distance education? *Journal of Distance Education*, 22(2), 109-123. Haettu helmikuu 25, 2015, sivustolta <http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=3&sid=50c86eb1-ae45-4bb6-9ae3-a9052dc32f49%40sessionmgr112&hid=124>
- Anttila, P. (2006). *Tutkiva toiminta ja ilmaisu, teos, tekeminen*. 2. painos. Hamina: Akatiimi.
- Anttila, P. (2007). *Realistinen evaluaatio ja tuloksellinen kehitystyö*. Hamina: Akatiimi.
- Beatty, I., & Gerace, W. (2009). Technology-Enhanced Formative Assessment: A Research-Based Pedagogy for Teaching Science with Classroom Response Technology. *Journal of Science Education & Technology*, 18, 146-162. Haettu tammikuu 25, 2015, sivustolta http://download.springer.com/static/pdf/57/art%253A10.1007%252Fs10956-008-9140-4.pdf?auth66=1422214992_47dc27e5bababb805fd58efabcc49378&ext=.pdf
- Bruff, D. (2009). *Teaching with Classroom Response System: Creating Active Learning Environments*. San Francisco: Jossey-Bass Publishers.
- Carter, L. M., & Heale, R. (2010). Teaching Undergraduate Nursing Courses via Videoconference: All that Glitters is not Gold. *Journal of Distance Education*, 24(2), 109-116. Haettu helmikuu 25, 2015, sivustolta <http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=4&sid=d2184988-db47-4cb1-b741-1601bbdfff38%40sessionmgr4002&hid=4214>
- Cleveland, B., & Fisher, K. (2013). The evaluation of physical learning environments: a critical review of the literature. *Learning Environments Research*, 17(1), 1-28. Haettu helmikuu 17, 2015, sivustolta http://download.springer.com/static/pdf/207/art%253A10.1007%252Fs10984-013-9149-3.pdf?auth66=1424193443_5d55d491de185d23dc48bba6f77e0a16&ext=.pdf
- Collan, S., & Pohjonen, J. (1992). Videoneuvottelu, kuvapuhelin ja business TV. Teoksessa *Uusi teknologia koulutuksessa*. (ss. 40-51). Helsinki: Suomen Teknillinen Seura.

- Craft, B. (2013). Sketch-Ins: A Method for Participatory Design in Technology-Enhanced Learning. Teoksessa R. Luckin, S. Puntambekar, P. Goodyear, B. Grabowski, J. Underwood, & N. Winters (toim.), *Handbook of Design in Educational Technology*. (ss. 92-101). Lontoo: Routledge.
- Egbert, J., & Sanden, S. (2014). *Foundations of Education Research: Understanding Theoretical Components*. New York: Routledge.
- Emerson, R. M., Fretz, R. I., & Shaw, L. L. (2001). Participant observation and fieldnotes. Teoksessa P. Atkinson, A. Coffey, S. Delamont, J. Lofland, & L. Lofland (toim.), *Handbook of Ethnography*. (ss. 352-368). Lontoo: Sage.
- Fayard, A.-L. (2006). One School / Two Campuses: A Sosio-Technical Approach for Building the Distributed Classroom. Teoksessa S. P. Ferris, & S. Godar (toim.), *Teaching and Learning with Virtual Teams*. (ss. 194-220). Lontoo: Information Science Publishing.
- Francescato, D., Mebane, M., & Porcelli, R. (2005). Increasing Social Capital through Affective Education Online. Teoksessa S. Karppinen, Y. Katz, & S. Neill (toim.), *Theory and practice in affective education. Essays in honour of Arja Puurula. Research Report 258*. (ss. 215-229). Helsinki: Helsingin yliopisto.
- Gillies, D. (2008). Student perspectives on videoconferencing in teacher education at a distance. *Distance Education*, 29(1), 107-118. Haettu helmikuu 23, 2015, sivustolta <http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=3&sid=1fd8f38f-20ca-4a2a-a218-d30969a58de7%40sessionmgr4002&hid=4212>
- Goman, J. (2009). *Rakennusteollisuuden Koulutuskeskus RATEKOn koulutuksen laatu ja vaikuttavuus. Vuosina 2006–2007 toteutetun tutkintotavoitteisen ja muun pitkäkestoisen sekä lyhytkestoisen koulutuksen ulkopuolinen arviointi*. Jyväskylän yliopiston täydennyskoulutuskeskuksen julkaisuja 19. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto Täydennyskoulutuskeskus.
- Gordon, T., Hynninen, P., Lahelma, E., Metso, T., Palmu, T., & Tolonen, T. (2007). Koulun arkea tutkimassa. Kokemuksia kollektiivisesta etnografiasta. Teoksessa S. Lappalainen, P. Hynninen, T. Kankkunen, E. Lahelma, & T. Tolonen (toim.), *Etnografia metodologiana. Lähtökohtana koulutuksen tutkimus*. (ss. 41-64). Tampere: Vastapaino.
- Grumet, G. (2008). Eye Contact. The Core of Interpersonal Relatedness. Teoksessa L. Guerrero, & M. Hecht (toim.), *The Nonverbal Communication Reader*. 3. painos. (ss. 119-129). Long Grove, IL: Waveland Press.
- Haataja, I. (1995). Videoneuvottelu. Teoksessa J. Pohjonen, S. Collan, J. Kari, & M. Karjalainen (toim.), *Teknologia koulutuksessa*. (ss. 91-100). Juva: WSOY.
- Hakala, K., & Hynninen, P. (2007). Etnografisesta tietämisestä. Teoksessa S. Lappalainen, P. Hynninen, T. Kankkunen, E. Lahelma, & T. Tolonen (toim.), *Etnografia metodologiana. Lähtökohtana koulutuksen tutkimus*. (ss. 209-225). Tampere: Vastapaino.
- Heiskanen, T. (2004). *RATEKO rakennusalan kehittäjänä ja kouluttajana vuosina 1998 - 2003. Koulutuksen laatu ja vaikuttavuus. RATEKOn tuottaman tutkintotavoitteisen ja muun*

lyhytkestoisen koulutuksen ulkopuolinen arviointi. Jyväskylän yliopiston täydennyskoulutuskeskuksen julkaisuja 16. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto Täydennyskoulutuskeskus.

Hirsjärvi, S., & Hurme, H. (2001). *Tutkimushaastattelu. Teemahaastattelun teoria ja käytäntö*. Helsinki: Yliopistopaino.

Holmberg, B. (1992). *Etäopetuksen lähtökohtia*. Englanninkielisestä alkuteoksesta Status & Trends of Distance Education, 1981 suomentanut Sari Pajunen. Helsinki: Valtion painatuskeskus.

Husu, J., Salminen, J., Falck, A.-K., Kronlund, T., Kynäslahti, H., & Meisalo, V. (1994). *Luokkamuotoisen etäopetuksen lähtökohtia. Kilpisjärvi-projektin alkuraportti*. Helsingin yliopiston opettajankoulutuslaitoksen tutkimuksia 135. Helsinki: Helsingin yliopiston opettajankoulutuslaitos.

JISC (2006). *Designing spaces for effective learning: A guide to 21st century learning space design*. Joint Information Systems Committee Development Group. Haettu joulukuun 24, 2014, sivustolta <http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20140702233839/http://jisc.ac.uk/media/documents/publications/learningspaces.pdf>

Karjalainen, M. (1995). Audiografiikka. Teoksessa J. Pohjonen, S. Collan, J. Kari, & M. Karjalainen (toim.), *Teknologia koulutuksessa*. (ss. 75-89). Juva: WSOY.

Kay, R., & LeSage, A. (2009). A strategic assessment of audience response systems used in higher education. *Australasian Journal of Educational Technology*, 25(2), 235-249. Haettu tammikuun 25, 2015, sivustolta <http://www.ascilite.org.au/ajet/ajet25/kay.pdf>

Ke, F., & Zhu, L. (2013). Role of Web-Based Technologies in Framing Teaching Presence. Teoksessa R. Luckin, S. Puntambekar, P. Goodyear, B. Grabowski, J. Underwood, & N. Winters (toim.), *Handbook of Design in Educational Technology*. (ss. 358-369). Lontoo: Routledge.

Keegan, D. (1996). *Foundations of distance education*. 3. painos. Lontoo: Routledge.

Kent, A. M., & Simpson, J. L. (2010). Interactive videoconferencing: Connecting theory to practice for preservice teachers. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 27(1), 12-21. Haettu helmikuun 25, 2015, sivustolta <http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=3&sid=28ffa0a7-60f5-4270-a879-41833ea6220d%40sessionmgr111&hid=124>

Keppell, M., & Riddle, M. (2013). Principles for Design and Evaluation of Learning Spaces. Teoksessa R. Luckin, S. Puntambekar, P. Goodyear, B. Grabowski, J. Underwood, & N. Winters (toim.), *Handbook of Design in Educational Technology*. (ss. 20-32). Lontoo: Routledge.

Knapp, A., & Desrochers, M. (2009). An Experimental Evaluation of the Instructional Effectiveness of a Student Response System: A Comparison with Constructed Overt Responding. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*, 21(1), 36-46. Haettu tammikuun 25, 2015, sivustolta <http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ896240.pdf>

Knapp, M., & Hall, J. (2010). *Nonverbal Communication in Human Interaction. Seventh Edition*. Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning.

Kuula, A., & Tiitinen, S. (2010). Eettiset kysymykset ja haastattelujen jatkokäyttö. Teoksessa J. Ruusuvuori, P. Nikander, & M. Hyvärinen (toim.), *Haastattelun analyysi*. (ss. 446-459). Tampere: Vastapaino.

Kuuskorpi, M. (2012). *Väitöskirja Tulevaisuuden fyysinen oppimisympäristö. Käyttäjälähtöinen muunneltava ja joustava opetustila*. Turku: Turun yliopisto.

Kvale, S. (1996). *InterViews. An introduction to qualitative research interviewing*. Lontoo: Sage.

Kvale, S., & Brinkmann, S. (2014). *Den kvalitativa forskningsintervjun*. 3. painos. Lund: Studentlitteratur.

Kynäslahti, H. (2001). *Väitöskirja Act Locally, Th/Link Translocally. An Ethnographic View of the Kilpisjärvi Project*. University of Helsinki, Department of Teacher Education, Media Education Publications 10. Helsinki: University of Helsinki, Department of Teacher Education Media Education Centre.

Lahelma, E., & Gordon, T. (2007). Taustoja, lähtökohtia ja avauksia kouluetnografiaan. Teoksessa S. Lappalainen, P. Hynninen, T. Kankkunen, E. Lahelma, & T. Tolonen (toim.), *Etnografia metodologiana. Lähtökohtana koulutuksen tutkimus*. (ss. 17-38). Tampere: Vastapaino.

Lappalainen, S. (2007a). Havainnoinnista kirjoitukseksi. Teoksessa S. Lappalainen, P. Hynninen, T. Kankkunen, E. Lahelma, & T. Tolonen (toim.), *Etnografia metodologiana. Lähtökohtana koulutuksen tutkimus*. (ss. 113-133). Tampere: Vastapaino.

Lappalainen, S. (2007b). Johdanto. Mikä ihmeen etnografia? Teoksessa S. Lappalainen, P. Hynninen, T. Kankkunen, E. Lahelma, & T. Tolonen (toim.), *Etnografia metodologiana. Lähtökohtana koulutuksen tutkimus*. (ss. 9-14). Tampere: Vastapaino.

Lappalainen, S. (2007c). Rajamaalla. Etnografinen tarina kenttätöystä lasten parissa. Teoksessa S. Lappalainen, P. Hynninen, T. Kankkunen, E. Lahelma, & T. Tolonen (toim.), *Etnografia metodologiana. Lähtökohtana koulutuksen tutkimus*. (ss. 65-88). Tampere: Vastapaino.

Leonard, M., & Derry, S. (2013). Insight into Teaching and Learning: The Complex Face of Video Research. Teoksessa R. Luckin, S. Puntambekar, P. Goodyear, B. Grabowski, J. Underwood, & N. Winters (toim.), *Handbook of Design in Educational Technology*. (ss. 439-447). Lontoo: Routledge.

Lichtman, H., & Hellard, B. (2011). *Creating Telepresence Environments - A Telepresence Design Guide*. Haettu marraskuun 30, 2014, sivustolta http://www.telepresenceoptions.com/2011/07/creating_telepresence_environment/

Manninen, J., Burman, A., Koivunen, A., Kuittinen, E., Luukannel, S., Passi, S., & Särkkä, H. (2007). *Oppimista tukevat ympäristöt. Johdatus oppimisympäristöajatteluun*. Helsinki: Opetushallitus.

Markel, N. (2009). *The five vital signs of conversation: address, self-disclosure, seating, eye-contact, and touch*. Berkeley insights in linguistics and semiotics, vol. 75. New York: Lang Publishing.

Marx, A., Fuhrer, U., & Hartig, T. (1999). Effects of classroom seating arrangements on children's question-asking. *Learning Environments Research*, 2(3), 249-263. Haettu helmikuu 17, 2015, sivustolta http://download.springer.com/static/pdf/689/art%253A10.1023%252FA%253A1009901922191.pdf?auth66=1424190155_fdd158dfa98024933e7ba227313a344e&ext=.pdf

Mattila, P., & Miettunen, J. (2010). Luokahuoneen evoluutio tulevaisuuden oppimisympäristöksi. Teoksessa K. Vähähyyppä (toim.), *Koulu 3.0 Kuinka teemme visiosta totta?* (ss. 27-39). Opetus- ja kulttuuriministeriö. Haettu lokakuu 1, 2012, sivustolta http://helsinki.academia.edu/KristiinaKumpulainen/Papers/1455509/Koulu_3.0-Kuinka_teenme_visiota_totta

McClave, E. (2000). Linguistic functions of head movements in the context of speech. *Journal of Pragmatics*, 32(7), 855-878.

Medina, M., Medina, P., Wanzer, D., Wilson, J., Er, N., & Britton, M. (2008). Use of an Audience Response System (ARS) in a Dual-Campus Classroom Environment. *American Journal of Pharmaceutical Education*, 72(2), artikkeli 38, 1-7. Haettu tammikuu 27, 2015, sivustolta <http://archive.ajpe.org/aj7202/aj720238/aj720238.pdf>

Mitchell, G., White, B., & Pospisil, R. (2010). *Retrofitting university learning spaces: report for Australian Learning and Teaching Council*. Haettu joulukuu 24, 2014, sivustolta <http://learnline.cdu.edu.au/retrofittingunispaces/resources/content/25%20Principles%20Brochure.pdf>

Morgan, R. (2008). Exploring the Pedagogical Effectiveness of Clickers. *InSight: A Journal of Scholarly Teaching*, 3, 31-36. Haettu tammikuu 25, 2015, sivustolta <http://insightjournal.net/Volume3/ExploringPedagogicalEffectivenessClickers.pdf>

Moschini, E. (2010). The Second Life Researcher Toolkit – An Exploration of Inworld Tools, Methods and Approaches for Researching Educational Projects in Second Life. Teoksessa A. Peachey, J. Gillen, D. Livingstone, & S. Smith-Robbins (toim.), *Researching Learning in Virtual Worlds*. (ss. 31-51). Lontoo: Springer.

Mustonen, A. (2005). Mediapsykologiaa: ihminen ykkönen, tekniikka toinen. Teoksessa T. Varis (toim.), *Uusrenessanssiajattelu, digitaalinen osaaminen ja monikulttuurisuuteen kasvaminen*. (ss. 135-142). Helsinki: OKKA-säätiö.

Nikander, P. (2010). Laadullisten aineistojen litterointi, kääntäminen ja validiteetti. Teoksessa J. Ruusuvuori, P. Nikander, & M. Hyvärinen (toim.), *Haastattelun analyysi*. (ss. 432-445). Tampere: Vastapaino.

OECD (2009). *International pilot study on the Evaluation of Quality in Educational Spaces (EQES). User Manual*. OECD Centre for Effective Learning Environments (CELE, aikaisemmin PEB). Haettu lokakuu 2, 2012, sivustolta <http://www.oecd.org/dataoecd/4/2/42859375.doc>

Opetus- ja kulttuuriministeriö (2010). *Koulutuksen tietoyhteiskuntakehittäminen 2020. Parempaa laatua, tehokkaampaa yhteistyötä ja avoimempaa vuorovaikutusta. Opetus- ja kulttuuriministeriön työryhmämuistioita ja selvityksiä 2010:12*. Haettu lokakuu 2, 2012, sivustolta <http://www.minedu.fi/export/sites/default/OPM/Julkaisut/2010/liitteet/okmtr12.pdf?lang=fi>

Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet (2004). Opetushallituksen määräys 1/011/2004, 2/011/2004 ja 3/011/2004. Helsinki: Opetushallitus.

Pietilä, I. (2010). Ryhmä- ja yksilöhaastattelun diskursiivinen analyysi. Kaksi aineistoa erilaisina vuorovaikutuksen kenttinä. Teoksessa J. Ruusuvuori, P. Nikander, & M. Hyvärinen (toim.), *Haastattelun analyysi*. (ss. 212-241). Tampere: Vastapaino.

RakMK A2 (2002). *Suomen Rakentamismääräyskokoelma osa A2 Rakennuksen suunnittelijat ja suunnitelmat, määräykset ja ohjeet*. Ympäristöministeriö. Haettu syyskuu 24, 2012, sivustolta <http://www.finlex.fi/data/normit/10970-a2.pdf>

Rapanotti, L., Minocha, S., Barroca, L., Kamel Boulos, M. N., & Morse, D. R. (2012). 3D Virtual Worlds in Higher Education. Teoksessa A. D. Olofsson, & J. O. Lindberg (toim.), *Informed Design of Educational Technologies in Higher Education. Enhanced Learning and Teaching*. (ss. 212-240). Hershey, PA: Information Science Reference.

Rastas, A. (2010). Haastatteluaineistojen monet tehtävät etnografisessa tutkimuksessa. Teoksessa J. Ruusuvuori, P. Nikander, & M. Hyvärinen (toim.), *Haastattelun analyysi*. (ss. 64-89). Tampere: Vastapaino.

Reinikainen, K. (1992). Audio-opetus. Teoksessa *Uusi teknologia koulutuksessa*. (ss. 25-30). Helsinki: Suomen Teknillinen Seura.

Reinikainen, K., & Viitala, T. (1995). Puhelin koulutuskäytössä. Teoksessa J. Pohjonen, S. Collan, J. Kari, & M. Karjalainen (toim.), *Teknologia koulutuksessa*. (ss. 63-73). Juva: WSOY.

Ruusuvuori, J. (2010). Litteroiijan muistilista. Teoksessa J. Ruusuvuori, P. Nikander, & M. Hyvärinen (toim.), *Haastattelun analyysi*. (ss. 424-431). Tampere: Vastapaino.

Ruusuvuori, J., Nikander, P., & Hyvärinen, M. (2010). Haastattelun analyysin vaiheet. Teoksessa J. Ruusuvuori, P. Nikander, & M. Hyvärinen (toim.), *Haastattelun analyysi*. (ss. 9-36). Tampere: Vastapaino.

Rönkä, A. (1997). Videoneuvottelu koulujen opetuksessa. Teoksessa J. Salminen (toim.), *Etäopetus koulussa. Kilpisjärvi-projekti 1994–1997. Helsingin II normaalikoulun julkaisu 1*. (ss. 1-47). Helsinki: Helsingin II normaalikoulu.

- Saarinen, J. (1999). *Etäopetuksen ja -opiskelun toteutus, ongelmat ja niiden käytännön esteet sekä niiden ratkaisuehdotuksia koulutusjärjestelmän eri tasoilla*. Opetuksen, tutkimuksen ja kulttuurin tietoyhteiskuntaneuvottelukunnan keskustelumuistioita no 9. Helsinki: Opetusministeriö.
- Saarinen, J. (2001). *Etäopetus opettajien täydennyskoulutuksessa ja etäopetuksen pedagogiset menetelmät*. Hämeenlinna: Hämeen ammattikorkeakoulu.
- Salminen, J. (1996). Technical Applications in Classroom Focused Distance Education. Teoksessa V. Meisalo (toim.), *The Integration of Remote Classrooms. A Distance Education Project Using Video Conferencing. Research Report 160*. (ss. 21-36). Helsinki: University of Helsinki.
- Sandoval, W. (2013). Educational Design Research in the 21st Century. Teoksessa R. Luckin, S. Puntambekar, P. Goodyear, B. Grabowski, J. Underwood, & N. Winters (toim.), *Handbook of Design in Educational Technology*. (ss. 388-398). Lontoo: Routledge.
- Schrey-Hyppänen, M., & Solla, K. (1990). *Videoneuvottelu yrityksen koulutuskäytössä*. Helsinki: Suomen Teknillinen Seura STS ry.
- Sheehy, K. (2010). Virtual Environments: Issues and Opportunities for Researching Inclusive Educational Practices. Teoksessa A. Peachey, J. Gillen, D. Livingstone, & S. Smith-Robbins (toim.), *Researching Learning in Virtual Worlds*. (ss. 1-15). Lontoo: Springer.
- Sherman Heyl, B. (2001). Ethnographic interviewing. Teoksessa P. Atkinson, A. Coffey, S. Delamont, J. Lofland, & L. Lofland (toim.), *Handbook of Ethnography*. (ss. 369-383). Lontoo: Sage.
- Simonson, M., Smaldino, S., Albright, M., & Zvacek, S. (2012). *Teaching and Learning at a Distance. Foundations of Distance Education*. 5. painos. Boston: Pearson.
- Sommer, R. (1969). *Personal Space. The Behavioral Basis of Design*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Sommer, R. (1974). *Tight Spaces. Hard Architecture and How to Humanize It*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Souter, K., Riddle, M., Sellers, W., & Keppell, M. (2011). *Spaces for Knowledge Generation, final report*. Australian Learning and Teaching Council. Haettu joulukuu 24, 2014, sivustolta <http://www.documents.skgproject.com/skg-final-report.pdf>
- Spector, M. (2012). *Foundations of Educational Technology: Integrative Approaches and Interdisciplinary Perspectives*. New York: Routledge.
- Staffans, A., Hyvärinen, R., Kangas, M., & Turkko, A. (2010). Koulut oppimisen ympäristöinä. Teoksessa R. Smeds, L. Krokfors, H. Ruokamo, & A. Staffans (toim.), *InnoSchool – välittävä koulu. Oppimisen verkostot, ympäristöt ja pedagogiikka*. (ss. 107-129). Aalto-yliopiston teknillinen korkeakoulu. Haettu lokakuu 1, 2012, sivustolta http://innoschool.tkk.fi/frameet/InnoSchool_kirja.pdf

- Stanton, N. (2009). *Mastering Communication*. 5. painos. Hampshire: Palgrave Macmillan.
- Struyven, K., Dochy, F., Janssens, S., & Gielen, S. (2008). Students' experiences with contrasting learning environments: The added value of students' perceptions. *Learning Environments Research*, 11(1), 83-109. Haettu helmikuu 17, 2015, sivustolta http://download.springer.com/static/pdf/117/art%253A10.1007%252Fs10984-008-9041-8.pdf?auth66=1424194381_7d89f4b285fbc7440c920037dc7d698&ext=.pdf
- Tolonen, T., & Palmu, T. (2007). Etnografia, haastattelu ja (valta)positiot. Teoksessa S. Lapalainen, P. Hynninen, T. Kankkunen, E. Lahelma, & T. Tolonen (toim.), *Etnografia metodologiana. Lähtökohtana koulutuksen tutkimus*. (ss. 89-112). Tampere: Vastapaino.
- Tuikka, T. (1992). Audiografiikka. Teoksessa *Uusi teknologia koulutuksessa*. (ss. 31-39). Helsinki: Suomen Teknillinen Seura.
- Umphrey, L. R., Wickersham, J. A., & Sherblom, J. C. (2008). Student perceptions of the instructor's relational characteristics, the classroom communication experience, and the interaction involvement in face-to-face versus video conference instruction. *Communication Research Reports*, 25(2), 102-114. Haettu helmikuu 25, 2015, sivustolta <http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=3&sid=b865e6e5-b9ce-49e5-a80f-aca26de216d4%40sessionmgr110&hid=124>
- Wilson, B. (1996). Introduction. What Is a Constructivist Learning Environment? Teoksessa B. Wilson (toim.), *Constructivist learning environments: case studies in instructional design*. (ss. 3-8). Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications.
- Woolner, P. (2010). *The Design of Learning Spaces*. Lontoo: Continuum.

ASIAANTUNTIJAHAASTATTELU:

Uotila, Raimo (26.9.2012). Laboratoriovastaava, Hämeen ammattikorkeakoulun Medialaboratorio. Haastattelu tehtiin Hämeen ammattikorkeakoulun Medialaboratoriossa.